

Fluidumtermelő és szállítórendszerek tématerület

Tartalomjegyzék

Kitörésvédelem.....	2
Kútkiképzés	3
Alkalmazott szénhidrogén-bányászati kémia	4
Biogáz és alternatív gázok.....	5
Gázrendszerek	6
Rudazatos mélyszivattyúzás	7
Segédgáz termelőrendszerek.....	8
Föld alatti gáztárolás	9
Szénhidrogénszállító rendszerek	11
Áramlástan	13
Geotermikus energia.....	14
Földalatti áramlástan	15
Hatékony kőolaj- és földgáztermelési módszerek.....	16
Petrofizika	17
Telepfluidumok.....	19

Tantárgyi program

Kitörésvédelem	Tárgy kódja: MFKOT810A
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Bányászat és Energia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Kovácsné Federer Gabriella, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: Kutak egyensúlyának megbomlása és kitörések elhárításához szükséges ismeretek megszerzése	
Tantárgy tematikus leírása: A fúrási és kútjavítási műveletek biztonságának alapkérdései. A fúróluk és a kút nyomásegysúlya. Túlnyomásos formációk átfúrása és ellenőrzése. A túlnyomás és a lyukbeindulás jelei. A kutak lezárása. Egyensúly helyreállítási műveletek: Fúrós módszer, várakozásos módszer, különleges módszerek. Termelő kutak elfojtása. A kitörésvédelem eszközei, azok rendszeres ellenőrzése. A kitörésvédelem szimulációja, gyakorlati kérdései.	
Számonkérés módja: Írásbeli <i>Az aláírás megszerzése:</i> Részvétel a foglalkozásokon. <i>A vizsgára bocsátás feltétele:</i> Évközi feladatok teljesítése. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Írásbeli vizsga. Értékelési skála: 100% - 91% (5); 90% - 81% (4); 80% - 71% (3); 70% - 60% (2); 59% - 0% (1)	
Kötelező és ajánlott irodalom: T. Bell, D. Eby, J. Larrison, B. Ranka: Blowout Prevention, 4th Ed. 2009. ISBN 0-88698-242-1. R. Baker: Practical Well Control, 4th Ed. 1998. ISBN 0-88698-183-2. R. Grace: Blowout and Well Control Handbook, Gulf Publishing Company, ISBN: 0750677082. R. D. Grace: Advanced Blowout & Well Control, Gulf Publishing Company, 1994, ISBN 0-88415-260-X.	

Kútkiképzés	Tárgy kódja: MFKOT809A
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Bányászat és Energia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Kovácsné Federer Gabriella, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: Kutak szerkezetének kialakításával történő megismerkedés.	
Tantárgy tematikus leírása: Mélyfúrások kútszerkezetének kialakítása. Túlnyomás előrejelzés, béléscső saru helyének kiválasztása. Szénhidrogénkutak kiképzésének tervezése. Szénhidrogénkutak termelési viszonyainak elemzése. Korrozíós hatások H ₂ S és CO ₂ jelenléte esetén. Kútmunkálati folyadékok kiválasztása. Kútfejszerelvények bemutatása. Kitérőgátló, béléscsőfej, karácsonyfa és szerelvényei. Termelőcső oszlop tervezése. Termelőcső igénybevételek gázkutakban. Termelőcső kiválasztása, szilárdsági méretezése. Kritikus áramlási sebesség meghatározása. Pakker erők, termelőcső mozgások elemzése, tömítőelem megválasztása. Kútkiképzés mélybeni eszközei. Kútszerelvények funkciói, kiválasztása. Kútkiképzéshez és kútjavításhoz használt kútmunkálati berendezések. Dróthuzalos technológia, felcsévéltermelőcső alkalmazása.	
Számonkérés módja: Írásbeli vizsga. <i>Az aláírás megszerzése:</i> Részvétel a foglalkozásokon. <i>A vizsgára bocsátás feltétele:</i> Évközi feladatok teljesítése. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Írásbeli vizsga. Értékelési skála: 100% - 91% (5); 90% - 81% (4); 80% - 71% (3); 70% - 60% (2); 59% - 0% (1)	
Kötelező és ajánlott irodalom: H. Rabia: Oilwell Drilling Engineering. Principles and Practice. Graham Tratman Ltd. London 1995. 322 p. Howard B. Bradley: Petroleum Engineering Handbook, Third Printing, Society of Petroleum Engineers, Richardson, TX, U.S.A. 1992. Drilling Data Handbook, Edition Technip, Paris ISBN 2-2108-0756-4, 1999. 542 p. Erik B. Nelson: Well Cementing. Schlumberger Educational Services. Second Edition, Houston Texas, 2006. Arthur Lubinski (Edited by Stefan Miska): Development of Petroleum Engineering I-II. Gulf Publishing Company, Houston, 1987.	

Alkalmazott szénhidrogén-bányászati kémia	Tárgy kódja: MFAKK805A
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Bányászat és Energia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Lakatos István, MTA rendes tagja, professor emeritus	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tantárgy fő célja a hallgatók megismertetése a szénhidrogének fizikai kémiai elméleti hátterével. A tantárgy keretében tárgyalásra kerül a természeti törvények keresésének elméleti úton történő megközelítése. Ismertetésre kerülnek a különféle tudományágak összefonódásai, valamint a szénhidrogének növelt hatékonyságú termelésének kémiai megközelítése. Kiemelten tárgyaljuk a legnagyobb hatású irányt, a savazás, a rétegkezelés, a kút környezetében lezajló fizikai kémiai folyamatok mechanizmusait. Fontos részét képezi az előadássorozatnak a termelés környezetre gyakorolt hatásának vizsgálata, valamint a bányászati kémia legújabb irányainak kérdései.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Kőolajok és földgázok elemi és csoportösszetétele. Kőolajok minősítése és osztályozása. Egy-, két- és többkomponensű szénhidrogén gőz/folyadék rendszerek fázisegyensúlya. Szénhidrogén/víz rendszerek határfelületi jelenségei, a felületi és határfelületi feszültséget meghatározó tényezők. Nem elegyedő folyadék/folyadék rendszerek határfelületi és tömbfázisbeli reológiai sajátosságai. Emulziók, szuszpenziók, habok és gélek reológiai sajátosságai. A szénhidrogén-termelés vízkémiai problémái, a kőzet/víz rendszer egyensúlyi jelenségei. Szénhidrogén/kőzet rendszerek nedvesedési tulajdonságai. A tárolókőzetek oldódását és ioncseréjét meghatározó tényezők. Diszperz rendszerek (emulziók, szuszpenziók, habok, gélek stb.) kolloidkémiai sajátosságai. A fűrészi technológia kémiai kérdései. Kútserkentések alapvető kémiai kérdései (savazás, rétegkezelés, IOR/EOR). A felszíni technológia vegyészmérnöki alapjai. A vízkő, paraffin és aszfalten képződés/eltávolítás kémiai problémái. A szénhidrogén termelés környezetvédelmi kérdései. Új trendek a szénhidrogén-bányászati kémiában.</p>	
<p>Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> Az előadásokon és konzultációkon történő aktív részvétel, valamint az évközi egyéni feladatok határidőre történő teljesítése. <i>A vizsgára bocsátás feltétele:</i> Az aláírás megszerzése.</p>	
<p>Kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli és/vagy írásbeli vizsga. Értékelése: 0-59% elégtelen; 60-69% elégséges; 70-79% közepes; 80-89% jó; 90-100% jeles.</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom: W. W. Frenier, M. Ziauddin: Chemistry for Enhancing the iProduction of Oil and Gas, SPE, Richardson, USA (2014). Lakatos, I.: Progress in Oilfield Chemistry I-IX, Akadémiai Kiadó, Budapest (1999-2011).</p>	

Biogáz és alternatív gázok	Tárgy kódja: MFKGT818A
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Bányászat és Energia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Szunyog István, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy témakörébe tartozó szakismeretek elsajátításával a mérnökök képesek lesznek a biogázok és egyéb alternatív gázok tulajdonságainak megismerésére, felhasználási korlátjaik kezelésére, kockázati elemzésükre, eltüzelési lehetőségeik áttekintésére, földgázhálózati bekeverésük műszaki-üzemeltetési problémáinak feltárására, fejlesztési javaslatok megfogalmazására és azok kidolgozására.	
Tantárgy tematikus leírása: Földgázok és biogázok jellemző összetételei, kémiai tulajdonságai. Szénhidrogének és egyéb gázok fázisviselkedése. Termikus jellemzők. Harmatpont. Hidrátképződés. A biogáz tisztítása: fizikai és kémiai abszorpció, membrános szeparálás, molekuláris szűrők, kondenzálás, egyéb tisztítási eljárások. A szén-dioxid, a vízgőz és a kénhidrogén leválasztása. Földgáz minőségre történő előkészítés. Szagosítás. A biogázok felhasználása: közvetlen eltüzelés, gázalapú kombinált áram- és hőtermelés, bio-hajtóanyagok. Biogáz-fogyasztói rendszerek. Biogáz eltüzelésre alkalmas berendezések, gázkazánok. Földgázhálózati betáplálás. Minőségjavítás. A biogázok minőségéből adódó kockázati tényezők. A földgázhálózati betáplálás mennyiségi és minőségi peremfeltételei. Alternatív éghető gázok: LNG, CNG, SNG, hidrogén. Jellemzőik, előállításuk, tisztításuk, forgalmazásuk műszaki kérdései, felhasználásuk, közvetlen hasznosításuk, illetve csővezetékes szállításuk. Földgázhálózati bekeverési lehetőségeik.	
Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> A konzultációkon történő aktív részvétel, valamint az évközi egyéni feladatok határidőre történő teljesítése. <i>A vizsgára bocsátás feltétele:</i> Az aláírás megszerzése. Kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli és/vagy írásbeli vizsga. Értékelése: 0-59% elégtelen; 60-69% elégséges; 70-79% közepes; 80-89% jó; 90-100% jeles.	
Kötelező és ajánlott irodalom: Bai, A.: A biogáz; Száz magyar falu könyvesháza Kht., Budapest, 2007. ISBN 978-963-7024-30-6. Gémesi, Zs.: Anaerob fermentációval előállított biogáz megtisztítása - metán leválasztás és gázellátó vezeték-hálózatba való betáplálás, vagy motorhajtóanyagként való felhasználás; Obekk Zrt. Tudományos Szakmai Kiadványok Sorozata (4/12), Gödöllő, 2009. ISBN 978-963-269-150-3. H., Schulz- B., Eder: Biogázgyártás; Cser Kiadó, Budapest, 2005. ISBN 963 7418 47 4 Kilinski, S. Hauptschriftleiter: STUDIE Einspeisung von Biogas in das Erdgasnets; Institut für Energetik und Umwelt gGmbH; Leipzig, 2006. pp.1-196. ISBN 3-00-018346-9. Polman, E.A.: GT-070127 Quality Aspects of Green Gas; Kiwa N.V., Rijswijk, the Netherlands, 2007.	

Gázrendszerek	Tárgy kódja: MFKGT821A
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Bányászat és Energia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Szunyog István, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tantárgy témakörébe tartozó szakismeretek elsajátításával a mérnökök képesek lesznek a gázátadó állomás kimeneti pontjától telekhatáron át földgáz, PB-gáz, valamint alternatív gázrendszerek részeinek és egészének áttekintésére, a műszaki-üzemeltetési problémák feltárására, fejlesztési javaslatok megfogalmazására és azok kidolgozására.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A földgázok fizikai-kémiai tulajdonságai. A gázelosztó rendszer elemei. A gázipar struktúrája, a műszaki-jogi-biztonsági szabályozás rendszere. Gáznyomás szabályozás. Gázelosztó vezetékek tervezése, létesítése, hálózat szimuláció. Rendszer üzemeltetés. Háztartási gázberendezések típusa, jellemzése, működése, tüzelés- és hőtechnikai mérése. Gázégők felépítése, osztályozása, működése, méretezése. Égéstermék-elvezető rendszerek csoportosítása, méretezése. Telekhatáron belüli fogyasztói gázrendszerek felépítése, elemei, tervezése. A gázipar speciális területe: a cseppfolyós földgáz előállítása, szállítása, tárolása, felhasználása. Pébégázszolgáltató rendszerek tervezése, létesítése és üzemeltetése. A pébégázszolgáltatás biztonságtechnikája. Alternatív gázok felhasználása.</p>	
<p>Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> A konzultációkon történő aktív részvétel, valamint az évközi egyéni feladatok határidőre történő teljesítése. <i>A vizsgára bocsátás feltétele:</i> Az aláírás megszerzése. <i>Kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai:</i> Szóbeli és/vagy írásbeli vizsga. Értékelése: 0-59% elégtelen; 60-69% elégséges; 70-79% közepes; 80-89% jó; 90-100% jeles.</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom: Bassa G.: Égés áramlásban, Tankönyvkiadó, Budapest, 1986. Cerbe, G.: A gáztechnika alapjai, Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2007. ISBN 963 9542 54 7. Farkas, O. - Nagy, G.: Tüzeléstan; Tankönyvkiadó, Budapest, 1985. H.R.N. Jones: Domestic gas burner design; British Gas, Spon, London and New York, 1989. ISBN 0 419 14800 0. Homonnay Gy.né. (szerk.): Épületgépészet 2000. II. Fűtéstechnika; Épületgépészeti Kiadó Kft., Budapest, 2001. ISBN 963 00 8367 1. J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble: Combustion; Springer-Verlag, New York, 2006. ISBN 9 783 54025 992 3. Joos L.: Gázfelhasználás a háztartásban és a kisfogyasztóknál; Frohner Bt., Pécs, 2005. Meszléry C. Gáztechnikai példatár. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1978. Vida M. (fősz.): Gáztechnikai Kézikönyv; Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984. Zöld A. (szerk.): Épületgépészet 2000. I. Alapismeretek; Épületgépészeti Kiadó Kft., Budapest, 2000. ISBN 963 03 97102.</p>	

Rudazatos mélyszivattyúzás	Tárgy kódja: MFKOT811A
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Bányászat és Energia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Takács Gábor, DSc, professor emeritus	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tantárgy feladata a rudazatos mélyszivattyús termelő berendezések tervezéséhez és üzemeltetéséhez szükséges ismeretek átadása. A tantárgy célja a potenciális tudományos kutatási területek bemutatása a rudazatos mélyszivattyúzás témakörében.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A rudazatos mélyszivattyús termelőrendszer elemeinek együttműködése. Az optimális mélyszivattyús üzempontra megvalósítása. A rendszer energiaviszonyainak elemzése, a legkisebb energiafelhasználású üzempontra meghatározása. A mélyszivattyús közlőmű nyomotékvizszojnyainak elemzése, az optimális kiegyensúlyozás megvalósításának módszerei. A mélyszivattyús rendszer NODAL elemzésének alapjai. A rendszer üzemviszonyainak ellenőrzésére használatos módszerek kritikai elemzése, az üzemviszonyok leírására alkalmas számítási eljárások jellegzetességei. A mélyszivattyús dinamométer-diagramok számításának problémái, a mélyszivattyús rudazatra felírt hullámegyenlet megoldási módszerei.</p>	
<p>Az aláírás megszerzése: A konzultációkon történő aktív részvétel, valamint az évközi egyéni feladatok határidőre történő teljesítése.</p>	
<p>A vizsgára boesátás feltétele: Az aláírás megszerzése.</p>	
<p>Kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli és/vagy írásbeli vizsga. Értékelése: 0-59% elégtelen; 60-69% elégséges; 70-79% közepes; 80-89% jó; 90-100% jeles.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Takács G.: HIMBÁS-RUDAZATOS MÉLYSZIVATTYÚZÁS. ISBN 963-05-7649-X. Akadémiai Kiadó. Budapest, 1999, 295 p. Szilas, A.P.: "PRODUCTION AND TRANSPORT OF OIL AND GAS." 2nd Ed. Part B Elsevier Publishing Co. (1985). Takács G.: Artificial Lifting II. Miskolc-Egyetemváros: Miskolci Egyetem, 2014. 212 p. Takács G.: SUCKER-ROD PUMPING HANDBOOK. ISBN 978-0-12-417204-3. Gulf Professional Publishing, an Imprint of Elsevier. 2015, 585 p.</p>	
<p>Ajánlott irodalom: Takács G.: MODERN SUCKER-ROD PUMPING. ISBN 0-87814-383-1 PennWell Books, Tulsa Oklahoma, 1993, 230 p. Takács G.: SUCKER-ROD PUMPING MANUAL. ISBN 0-87814-899-2 PennWell Books, Tulsa Oklahoma, 2003, 395 p. Gibbs, S. G.: ROD PUMPING. ISBN 978-0-9849661-0-3. Midland, Texas, 2011. 660 p. Bommer, P. M.-Podio,A.L.: THE BEAM LIFT HANDBOOK. PETEX, Austin Texas. 2012.</p>	

Segédgáz termelőrendszerek	Tárgy kódja: MFKOT812A
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Bányászat és Energia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Takács Gábor, DSc, professor emeritus	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tantárgy feladata a segédgáz termelőrendszerek tervezéséhez és üzemeltetéséhez szükséges ismeretek átadása. A tantárgy célja a potenciális tudományos kutatási területek bemutatása a segédgáz termelőrendszerek témakörében.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Segédgáz kutak mélységi kútszerkezeteinek vizsgálata, az optimális kútszerkezetek kialakítása. Folyamatos és időszakos kutakban fellépő többfázisú áramlás leírása. A segédgáz termelés megvalósításához szükséges segédgáz mennyiségének számítására alkalmas módszerek. A segédgáz igényt befolyásoló legfontosabb paraméterek (segédgáz-nyomás, termelőcső-átmérő, kútfej-nyomás) hatása a termelés gazdaságosságára. A segédgáz rendszer elemeinek hatása a teljes rendszer gazdasági viszonyaira. A felszíni segédgáz-ellátó rendszer tervezése, hatása a segédgáz igényre. A termelőrendszer tervezése időben változó paraméterek mellett.</p>	
<p>Az aláírás megszerzése: A konzultációkon történő aktív részvétel, valamint az évközi egyéni feladatok határidőre történő teljesítése.</p>	
<p>A vizsgára bocsátás feltétele: Az aláírás megszerzése.</p>	
<p>Kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli és/vagy írásbeli vizsga. Értékelése: 0-59% elégtelen; 60-69% elégséges; 70-79% közepes; 80-89% jó; 90-100% jeles.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Szilas, A. P.: Szilas A. Pál: Kőolaj és földgáz termelése és szállítása I., Akadémiai Kiadó, Budapest, 1985. Takács, G.: Fundamentals of Production Engineering. Oktatási segédlet, Miskolci Egyetem, 2005. Takacs, G.: Artificial Lifting I. Miskolci Egyetem, 2014. 283 p.</p>	
<p>Ajánlott irodalom: Takács, G.: GAS LIFT MANUAL, PennWell Corporation, Tulsa, USA. 2005. Brown, K. E.: GAS LIFT THEORY AND PRACTICE. Petroleum Publishing Co., Tulsa, Oklahoma, 1967. Shaw, S. F.: GAS LIFT PRINCIPLES AND PRACTICES. Gulf Publishing Co., Houston, Texas, 1939. Brown, K.E.: THE TECHNOLOGY OF ARTIFICIAL LIFT METHODS. Vol.1 Petroleum Publishing Co., 1977.</p>	

Föld alatti gáztárolás	Tárgy kódja: MFKGT813A
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Bányászat és Energia Intézet
Tantárgyfelelős: Dr. Vadászi Marianna, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy keretében a hallgatók megismerik, hogyan lehet az időjárástól függő napi-, heti-, és szezonálisan változó földgáz-igényeket gazdaságosan kielégíteni nagy kapacitású földalatti tárolók segítségével. A tantárgy átfogja mindazon technológiákat, elméleti és gyakorlati szempontból egyaránt, amelyek a földgáz későbbi szállítása és felhasználása céljából lényegesek. Foglalkozik a gázszáritás, -kezelés és -feldolgozás berendezéseivel. A témakörébe tartozó szakismeretek elsajátításával a hallgatók képesek lesznek a gázelőkészítő technológiák üzemeltetésére, a rendszer zavartalan működésének biztosítására. A tantárgy keretében a hallgatók megismerik azokat a speciális eljárásokat, amelyek felhasználásával tervezhető a földalatti gáztároló kimerült, vagy részben kimerült szénhidrogén telepben vagy víztároló rétegekben. Az elmúlt néhány évtizedben földalatti sőtömzsökben is nagyszámú üreget „mostak ki” földgáztárolási célból. Az utóbbiak előnye a nagyfokú rugalmasság és a többszöri feltöltési lehetőség évente.	
Tantárgy tematikus leírása: A földalatti gáztárolók a szezonálisan jelentős mértékben változó gázigények kielégítését szolgálják. Földalatti tárolókat ellátásbiztonsági és kereskedelmi célból létesítenek. A nyári időszakban feltöltött nagy kapacitású tárolók a téli időszakban jelentős nagyságú mobil gázforrást jelentenek. A tárolók három paraméterrel jellemezhetők: a mobil gázkészlettel, továbbá a kiadási- és a besajtolási kapacitással. Az EU tagországokban nagyszámú kimerült gázmezőben, víztároló rétegben, továbbá só-tömzsökben és felhagyott bányatérsgben létesítettek gáztárolókat. Az EU-tagországok földalatti földgáztárolóira vonatkozó adatok és információk nyilvános adatbázisban hozzáférhetők. Gáztörvények, állapotegyenletek és alkalmazásaik. Földgázelegek fázisviselkedése, gőz-folyadék egyensúlyának számítása. Földgázhidrátok. A szeparálás alapelvei, szeparátortípusok, méretezésük. Abszorpciós gázszáritó, gázelőkészítő technológia. Adszorpciós technológia. Hidegszeparációs technológia. A feldolgozás módszerei és berendezései. LNG.	
Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> A konzultációkon történő aktív részvétel, valamint az évközi egyéni feladatok határidőre történő teljesítése. <i>A vizsgára bocsátás feltétele:</i> Az aláírás megszerzése. Kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli és/vagy írásbeli vizsga. Értékelése: 0-59% elégtelen; 60-69% elégséges; 70-79% közepes; 80-89% jó; 90-100% jeles.	
Kötelező és ajánlott irodalom: József Pápay: Development of Petroleum Reservoirs, Akadémiai Kiadó, Budapest 2003. Rasin Tek: Natural Gas Underground Storage: Inventory and Deliverability. PennWell Publishing. Co. 1996. Tóth János-Bódi Tibor: Földgázok és szén-dioxid földalatti tárolása, Miskolci Egyetem, Miskolc, Magyarország 2012. Gas Processing – Basic Principles: https://www.gie.eu/publications/ Alireza Bahadori: Natural Gas Processing, Elsevier, 2014, ISBN: 9780080999715 Peebles, M.: Natural Gas Fundamentals, Shell International Gas Ltd., 1992.	

Saeid Mokhatab, William Poe, John Mak: Handbook of Natural Gas Transmission and Processing, Elsevier, 2015, ISBN: 9780128014998
Flanigan, O.: Underground Gas Storage Facilities, Gulf Publishing Co., Houston, 1995.
Térkép és kapacitás adatok: Gas Infrastructure Europe: <https://www.gie.eu/publications/>
Cerbe, G.: A gáztechnika alapjai, Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2007. ISBN 963 9542 54 7.
Vida M. (fősz.): Gáztechnikai Kézikönyv; Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.
John M. Campbell: Gas Conditioning and Processing – Volume 1: Basic Principles 2014, ISBN 978-0-9703449-2-2

Szénhidrogén szállító rendszerek	Tárgy kódja: MFKGT814A
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Bányászat és Energia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Vadászi Marianna, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: Megismertetni a hallgatókat a szénhidrogén szállító rendszerek speciális tervezési és üzemeltetési feladatival. A tantárgy átfogja mindazon technológiákat, elméleti és gyakorlati szempontból egyaránt, amelyek a földgáz későbbi szállítása és felhasználása céljából lényegesek. Foglalkozik a gázszerelés, -kezelés és -feldolgozás berendezéseivel. A témakörbe tartozó szakismeretek elsajátításával a hallgatók képesek lesznek a gázelőkészítő technológiák üzemeltetésére, a rendszer zavartalan működésének biztosítására.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A földgáz szerepe Európa energiaellátásában. A csőtávvezetékes szénhidrogén-szállítási technológia fejlődése. A csőtávvezetékek szilárdsági méretezése. Az áramló gáz nyomás- és hőmérséklet változásának a számítása. Állandósult és időben változó áramlás a gáztávvezetékben. A vezeték-készlet szerepe a gáztávvezetékek üzemeltetése során. A politrópikus állapotváltozás figyelembevétele a kompresszor-állomások kapacitás tervezéséhez. A kompresszor-állomások létesítésének és üzemeltetésének műszaki-biztonsági előírásai. Nyomásszabályozó állomások. Gázkeverő állomások. Gázáram mérés és elszámolás. A nagy-távolságú földgázszállítás műszaki-gazdasági kérdései. Csőtávvezetékek építése és üzembe helyezése. Gáztávvezetékek belső tisztítása. Gáztörvények, állapotegyenletek és alkalmazásaik. Földgázelegyek fázisviselkedése, gőz-folyadék egyensúlyának számítása. Földgázhidrátok.</p>	
<p>Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> A konzultációkon történő aktív részvétel, valamint az évközi egyéni feladatok határidőre történő teljesítése. <i>A vizsgára bocsátás feltétele:</i> Az aláírás megszerzése. <i>Kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai:</i> Szóbeli és/vagy írásbeli vizsga. Értékelése: 0-59% elégtelen; 60-69% elégséges; 70-79% közepes; 80-89% jó; 90-100% jeles.</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom: Tihanyi L.-Zsuga J.: Földgázszállító rendszerek tervezése és létesítése, Miskolci Egyetem, pp. 295, 2012, ISBN 978-9636619992. Tihanyi L.-Zsuga J.: Földgázszállító rendszerek üzemeltetése, Miskolci Egyetem, pp. 200, 2012, ISBN 978-9633580103. Mohitpour M.–Golsham H.–Murray A.: Pipeline Design and Construction, ASME Press, pp. 654, 2000, ISBN 0-7918-0156-X. Mohitpour M.–Szabo J.–Hardeveld T.: Pipeline Operation and Maintenance, ASME Press, pp. 653, 2005, ISBN 0-7918-0232-9. Mohitpour M.–Murray A.–Mcmanus M.–Colquhoun I.: Pipeline Integrity Assurance, ASME Press, pp. 582, 2010, ISBN 978-0-7918-5956-8. Mohitpour M.–Botros K.–Hardeveld T.: Pipeline Pumping and Compression Systems, ASME Press, pp. 582, 2008, ISBN 978-0-7918-0278-6.</p>	

Cerbe, G.: A gáztechnika alapjai, Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2007. ISBN 963 9542 54 7.

Vida M. (fősz.): Gáztechnikai Kézikönyv; Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.

Gas Processing – Basic Principles: <https://www.gie.eu/publications/>

Alireza Bahadori: Natural Gas Processing, Elsevier, 2014, ISBN: 9780080999715.

Peebles, M.: Natural Gas Fundamentals, Shell International Gas Ltd., 1992.

Saeid Mokhatab William Poe John Mak: Handbook of Natural Gas Transmission and Processing, Elsevier, 2015, ISBN: 9780128014998.

Áramlástan	Tárgy kódja: MFKGT801A
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Bányászat és Energia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Tóth Anikó Nóra, PhD, címzetes egyetemi tanár	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tantárgy témakörébe tartozó ismeretek elsajátításával a mérnökök képesek lesznek fluidumok áramlásának transzport folyamatait megérteni és leírni, s ezáltal hozzájuthatnak egy olyan mérnöki habitus kialakításához, amely a műszaki feladatok igényes elméleti apparátus birtokában történő megoldásokat részesíti előnyben, az elmélet és a gyakorlat szerves kapcsolatának megvalósulásával.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Kinematikai alapfogalmak. Mérlegegyenletek: tömegmegmaradás, impulzustétel, impulzusnyomatéki tétel, kinetikus energia-mérleg, energiamegmaradás, entrópia-mérleg. Ideális folyadék: Euler-egyenlet, Bernoulli-egyenlet, Kelvin-tétel, a gázdinamika alapjai. Lamináris áramlás: Navier-Stokes egyenlet, áramlások hasonlósága, Poiseuille-áramlás. A határréteg-elmélet alapjai. Turbulens áramlás: Reynolds-egyenlet, Kármán hasonlósági kritériuma, Keveredési úthossz, turbulens áramlás csőben, energia-egyenlet csőben. Áramlási veszteségek számítása.</p>	
<p>Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> A konzultációkon történő aktív részvétel, valamint az évközi egyéni feladatok határidőre történő teljesítése. <i>A vizsgára bocsátás feltétele:</i> Az aláírás megszerzése. Kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli és/vagy írásbeli vizsga. Értékelése: 0-59% elégtelen; 60-69% elégséges; 70-79% közepes; 80-89% jó; 90-100% jeles</p>	
<p>Kötelező irodalom: Bobok E.: Áramlástan bányamérnököknek. Műszaki Kiadó, Bp. 1983. Bobok Elemér: Fluid Dynamics; Gazdász-Elasztik Kft. Miskolc, 2012. ISBN 978-963358-009-7. Tóth Anikó Nóra: Bevezetés az áramlástanba; Gazdász-Elasztik Kft. Miskolc, 2012. ISBN 978-963-661-997. Ajánlott irodalom: Streeter W. et. al: Fluid Mechanics, Auckland: McGraw-Hill, 1983.</p>	

Geotermikus és megújuló energia	Tárgy kódja: MFKGT817A
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Bányászat és Energia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Tóth Anikó Nóra, PhD, címzetes egyetemi tanár	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tantárgy témakörébe tartozó ismeretek elsajátításával a mérnökök képesek lesznek a geotermikus energia feltárási, kitermelési és felhasználási lehetőségeinek és korlátjainak megértésére és leírására, a bennük rejlő kockázati tényezők elemzésére és értékelésére, valamint fejlesztési javaslatok megfogalmazására és kidolgozására.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A geotermikus energia természete. Geotermikus mezők. Jellegzetes tároló-típusok. Geotermikus energiakészletek számítása. A földi hőáram. Konvektív áramok kialakulásának feltételei. Egyszerű, analitikus tároló-modellek. Porózus hévíztárolóban kialakuló áramlás. Termelő kutak kialakítása. Termelés rugalmas tágulással és vízvisszasajtolással. Hőbányászat. Áramlás víztermelő kútban. Hőmérsékleteloszlás hévízkutakban. Felmelegedés a besajtoló kútban. Gőztermelő kutak nyomás- és hővesztései. Termelő-berendezések: búvárszivattyúk, hőcserélők, hőszivattyúk. Forró víz- és gőzszállító vezetékek. A geotermikus energiatermelés környezeti hatásai.</p>	
<p>Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> A konzultációkon történő aktív részvétel, valamint az évközi egyéni feladatok határidőre történő teljesítése. <i>A vizsgára bocsátás feltétele:</i> Az aláírás megszerzése.</p>	
<p>Kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli és/vagy írásbeli vizsga. Értékelése: 0-59% elégtelen; 60-69% elégséges; 70-79% közepes; 80-89% jó; 90-100% jeles.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Toth A-Bobok E.: Flow and Heat Transfer in Geothermal Systems, Elsevier 2016, Hardcover ISBN: 9780128002773, eBook ISBN: 9780128005255. Tóth A.: Közvetlen hőhasznosítás, E-learning jegyzet, Miskolci Egyetem, 2013.</p>	
<p>Ajánlott irodalom: Lund J.: Direct Heat Utilization of Geothermal Energy Geo Heat Center, Oregon, USA, 2002. Tester, Jefferson, W.: Energy and the Environment in the 21st Century, MIT, USA, ISBN-13: 978-0262200783.</p>	

Földalatti áramlástan	Tárgy kódja: MFKOT802A
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Bányászat és Energia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Turzó Zoltán Tibor, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+1	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja, hogy a vizsgázó megismerkedjen a porózus és kettős porózus közegben áramló vagy szivárgó folyadékok hidraulikai-, anyagi- és termikus folyamataival. A jelentkezők megismerik a fluidum termelés (szénhidrogén vagy víz) rétegekbe, rezervoárokban zajló hidraulikai folyamatait. Átfogó ismereteket szereznek a hidraulikai folyamatok áramlási rendszereiről, a közeletről, a tárolóbéli áramlást befolyásoló folyadék tulajdonságokról és általános matematikai egyenletekről, amelyekkel ezek a folyamatok leírhatók. A tárgy bemutatja, hogyan lehet befolyásolni és szabályozni az egy- vagy többfázisú áramlási mintákat és rendszereket a tárolókba fúrt kutak körül, vagy között.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Az egyfázisú földalatti áramlás/ (szivárgás) differenciál egyenletei, Az egyfázisú földalatti áramlás (szivárgás) differenciál egyenleteinek megoldásai. A radiális diffúzió egyenlet és megoldásai. A szuperpozíciós tétel és alkalmazásai. Kétfázisú szivárgás egyenletei: összenyomhatatlan fluidum esetén, folyadékhiányad egyenletei, frontális kiszorítás. A tranziens kútvizsgálat alapjai. Értelmezési módszertan: adatfeldolgozás, áramlási tartomány azonosítás, derivált paraméterekkel történő számítások. Típus-görbék használata. Numerikus szimuláció használata. A modellezés három fázisa: modell azonosítás, paraméter becslés, eredmények ellenőrzése. Talpi hozam mérések alkalmazása: a probléma leírása, modell azonosítás, paraméter becslés, a modell eredményeinek ellenőrzése, gázkutak kútvizsgálata. Speciális kútvizsgálatok. Nyomás Tranziens és rendszer analízis.</p>	
<p>Évközi számonkérés módja: Az aláírás megszerzésének a feltétele az órák min. 60%-án történő részvétel, és 1 db zárthelyi dolgozat legalább 50%-ra történő megírása.</p>	
<p>Értékelése: A tantárgy vizsgája írásbeli vizsgával indul, és az alapszintű kérdések legalább 70%-ára adott helyes válasz esetén szóbeli vizsgával folytatódik. Értékelési skála: > 90%: jeles; 89 – 80%: jó; 79 – 70%: közepes; 69 – 60%: elégséges; < 60%: elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Craft and Hawkins: Applied Petroleum Reservoir Engineering, Prentice Hall, 1991, ISBN 0-13-039884-5. Towler: Fundamental Principles of Reservoir Engineering, SPE Textbook Series, Vol.8., 2002, ISBN 1-55563-092-8. T. Ahmed: Advanced Reservoir Engineering, Gulf Publishing Co. 2005, ISBN-13: 978-0-7506-7733-2.</p>	
<p>Ajánlott irodalom: T. Ahmed: Reservoir Engineering Handbook, Gulf Publishing Co., 2001, ISBN 0-88415-770-9. L. P. Dake: Fundamentals of Reservoir Engineering, Elsevier, 1978, ISBN 0-444-41830-X.</p>	

Hatékony kőolaj- és földgáztermelési módszerek	Tárgy kódja: MFKOT806A
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Bányászat és Energia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Hazim Dmour, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tárgy oktatásának célja a természetes energia felhasználásával ki nem termelhető (ki nem termelt) olaj és gázkészletek egy további jelentős részének kitermelésére alkalmas komplex módszerek megismerése.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Nem-elegyedő fluidummal történő kiszorítási folyamatok hidrodinamikai elvei. Elegyedő fluidummal történő kiszorítási folyamatok hidrodinamikai elvei. Elárasztási módszerek: kútrendszerek, kiszorítás, felületi és függőleges kiszorítás, térfogati hatások. Fokozott hatékonyságú kitermelési módszerek (EOR): CO₂ besajtolás, Polimeres elárasztás, Tenzides és polimer-tenzides elárasztás, Az olaj kiszorítása habbal, Termikus módszerek: melegvízes kiszorítás, gőz-besajtolás, in situ égetés, Speciális kiszorítási módszerek (nehézolaj, bitumen termelés).</p>	
<p>Évközi számonkérés módja: Az aláírás megszerzésének a feltétele az órák min. 60%-án történő részvétel, és 1 db zárthelyi dolgozat legalább 50%-ra történő megírása.</p>	
<p>Értékelése: A tantárgy vizsgája írásbeli vizsgával indul, és az alapszintű kérdések legalább 70%-ára adott helyes válasz esetén szóbeli vizsgával folytatódik. Értékelési skála: > 90%: jeles; 89 – 80%: jó; 79 – 70%: közepes; 69 – 60%: elégséges; < 60%: elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Ahmed Tarek: Reservoir Engineering Handbook, Gulf Publishing Co., 2001, ISBN 0-88415-770-9. P. Dake: Fundamentals of Reservoir Engineering, Elsevier, 1978, ISBN 0-444-41830-X. Pápay J.: Development of Petroleum Reservoirs, Akadémiai Kiadó, Budapest 2003. ISBN 963 05 7927 8.</p>	
<p>Ajánlott irodalom: Pápay J.: Exploitation of Unconventional Petroleum Accumulation, Akadémiai Kiadó, Budapest 2013. ISBN 978 963 05 9464 6.</p>	

Petrofizika	Tárgy kódja: MFAKK803A
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Bányászat és Energia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Hazim Dmour, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tárgy célja megismertetni a szénhidrogén és víztároló rétegek fluidum tároló és termelő kapacitását befolyásoló petrofizikai tulajdonságait. A tananyag tartalmazza szénhidrogén és vízbányászat szempontjából fontos alap (porozitás, permeabilitás, fluidum telítettség), és speciális (relatív permeabilitás, kapilláris nyomás, fajlagos felület, tortuozitás, stb.) petrofizikai tulajdonságok laboratóriumi mérési módszereit, valamint meghatározásukhoz szükséges korrelációs eljárásokat. Áttekintést ad az egyes paramétereket befolyásoló tényezőkről, valamint az egyes paraméterek közötti összefüggésekről. A fizikai paraméterek ismeretében módszereket ad a földtani szénhidrogén készletek meghatározására.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Ásványtani bevezetés. Bevezetés a kőolaj geológiába. Porozitás és permeabilitás. Formáció ellenállás és víztelítettség. Kapilláris nyomás. Nedvesíthetőség. A Darcy törvény alkalmazásai. Repedezett tárolók. A feszültég hatása a tárolókőzet tulajdonságaira. Tároló karakterizálás. Fluidum-kőzet kölcsönhatások. Kút-szelvény értelmezési alapok.</p>	
<p>Évközi számonkérés módja: Az aláírás megszerzésének a feltétele az órák min. 60%-án történő részvétel, és 1 db zárthelyi dolgozat legalább 50%-ra történő megírása.</p>	
<p>Értékelése: A tantárgy vizsgálja írásbeli vizsgával indul, és az alapszintű kérdések legalább 70%-ára adott helyes válasz esetén szóbeli vizsgával folytatódik. Értékelési skála: > 90%: jeles; 89 – 80%: jó; 79 – 70%: közepes; 69 – 60%: elégséges; < 60%: elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Djebbar Tiab, Erle C. Donaldson: Petrophysics, Gulf Professional Publishing, USA, 2012. ISBN: 978-0-12-383848-3. Bódi T.: Rezervoármérnöki alapok. (Oktatási segédlet) Bányászat és Energia Intézet, Olajmérnöki Tanszék Miskolc, 2006. Pápay J.: Development of Petroleum Reservoirs, Akadémiai Kiadó, Budapest, 2003. ISBN 963 05 7927 8. HONARPOUR, M., KOEDERITZ, L., HERBERT HARVEY, A.: Relative permeability of petroleum reservoirs. CRC Press, Inc., 0-8493-5739-X, 1986. T. Ahmed: Reservoir Engineering Handbook, Gulf Publishing Co., 2001, ISBN 0-88415-770-9.</p>	
<p>Ajánlott irodalom: TÓTH J., BÓDI T., SZŰCS P., CIVAN F.: Direct Determination of Relative Permeability from Nonsteady-State Constant Pressure and Rate Displacements. SPE 67318, SPE Production and Operations Symposium, Oklahoma City, Oklahoma, 2001. március 24-27. PINTÉR Á., BÓDI T.: Comparison of capillary pressure and relative permeability curve determination methods (Usporedba metoda za odredivanje krivulja kapilarnog tlaka i relativnih propusnoti). Nafta i Plin, INA, Strucni Casopis, Hrvatske Udruge Naftnih Inzenjera i Geologa, Vol. 33., Nr. 137/2013., ISSN 1330-2434.</p>	

PINTÉR Á., BÓDI T.: Determination of Capillary Pressure and Relative Permeability Curves with a Novel Ultra Rock Centrifuge. *Geosciences and Engineering*, A Publication of the University of Miskolc, Vol. 1, Nr. 1 (2012), HU ISSN 2063-6997.

Telepfluidumok	Tárgy kódja: MFKOT804A
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Bányászat és Energia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Turzó Zoltán Tibor, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tárgy célja megismertetni a szénhidrogén és víztároló rétegekben található fluidumok kőolaj, földgáz és víztermelés szempontjából fontos tulajdonságait. A tananyag magában foglalja a fluidumok fázisviselkedésének elméleti és gyakorlati kérdéseit. Áttekintést ad a kőolaj-, földgáz- és telepvíz nyomás- és hőmérsékletfüggő tulajdonságainak (teleptérfogati tényező, sűrűség, viszkozitás, oldottgáz tartalom stb.) kiszámítására alkalmas korrelációs eljárásokról. A tárgy keretében a doktoranduszok megismerik a PVT vizsgálatok elméleti alapjait, megismerik és alkalmazzák a szénhidrogén iparban használatos állapotegyenleteket.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A természetes szénhidrogén rendszerek alkotói. Szénhidrogén-rendszerek karakterizációja. Fizikai-kémia alapok. Alapvető fizikai-kémiai vizsgálatok. Ideális rendszerek PVT viselkedése. Az ideális rendszerekre vonatkozó törvények korrekciója a reális rendszerek PVT viselkedésének leírására. Állapot egyenletek. Földgázok PVTC korrelációi. Telítetlen kőolajok PVTC korrelációi. Kétfázisú, gőz-folyadék szénhidrogén rendszerek egyensúlyi állandó korrelációi. Kétfázisú, gőz-folyadék szénhidrogén rendszerek teljes térfogat korrelációi. Rétegvíz PVTC korrelációi. Szénhidrogén-rétegvíz fázisegyensúlyi korrelációi. Szénhidrogének viszkozitás korrelációi</p>	
<p>Évközi számonkérés módja: Az aláírás megszerzésének a feltétele az órák min. 60%-án történő részvétel, és 1 db zárthelyi dolgozat legalább 50%-ra történő megírása.</p>	
<p>Értékelése: A tantárgy vizsgája írásbeli vizsgával indul, és az alapszintű kérdések legalább 70%-ára adott helyes válasz esetén szóbeli vizsgával folytatódik. Értékelési skála: > 90%: jeles; 89 – 80%: jó; 79 – 70%: közepes; 69 – 60%: elégséges; < 60%: elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Pápay J.: Development of Petroleum Reservoirs, Akadémiai Kiadó, Budapest, 2003. ISBN 963 05 7927 8. Török J., Lipót Füreht L., Bódi T.: PVT Properties of Reservoir Fluids. University of Miskolc Miskolc, Hungary 2012. ISBN 978-963-661-988-5, 1-192.</p>	
<p>Ajánlott irodalom: Curtis H, Whitson, M R Brule: Phase Behavior. SPE Monograph Volume 20. Richardson, Texas, 2000. A kapcsolódó szakcikké másolatait.</p>	

Nyersanyag kitermelés- és előkészítés, környezeti eljárás technika tématerület

Tartalomjegyzék

MECHANIKAI ELJÁRÁSTECHNIKA ALAPFOLYAMATAI: DISZPERZ ANYAGRENDSZEREK ELŐÁLLÍTÁSA, JELLEMZÉSE, MOZGÁSA, FÁZISSZÉTVÁLASZTÁSA, KEVERÉSE	2
ELŐKÉSZÍTÉSI FOLYAMATOK MÉRÉSE, SZABÁLYOZÁSA, MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS	4
SZUSZPENZIÓK ÉS POROK FOLYÁSI TULAJDONSÁGAI, KEVERÉKRENDSZEREK HIDRAULIKUS ÉS PNEUMATIKUS SZÁLLÍTÁSA	6
KÉMIAI- és BIOELJÁRÁSTECHNIKA	8
ÉRC-ÉS SZÉNELŐKÉSZÍTÉS	9
SZENNYVÍZTISZTÍTÁS, TALAJTISZTÍTÁS	10
KORSZERŰ, KÜLÖNLEGES MINŐSÉGI ÉS ALKALMAZÁSTECHNIKAI TULAJDONSÁGOKKAL RENDELKEZŐ, KÖRNYEZETBARÁT CEMENTEK ÉS BETONOK	13
APRÍTÁS	15
DARABOSÍTÁS	17
FÉM-TARTALMÚ, HIGH-TECH GYÁRTÁSI ÉS FELHASZNÁLÁSI HULLADÉKOK ELŐKÉSZÍTÉSE ...	19
TELEPÜLÉS HULLADÉKOK ELŐKÉSZÍTÉSI TECHNOLÓGIÁI, KOMPLEX RENDSZEREK, HULLADÉKGAZDÁLKODÁS	21
KÖRNYEZETKÉMIA	23
IPARI ÁSVÁNYOK ELŐKÉSZÍTÉSI TECHNOLÓGIÁJA, TERMÉKTERVEZÉS ÉS TERMÉKMINŐSÉG SZABÁLYOZÁS	25
FINOM-, MIKRO- ÉS NANOŐRLÉS SPECIÁLIS ALKALMAZÁSAI	27
IPARI HULLADÉKOK ELŐKÉSZÍTÉSE ÉS HASZNOSÍTÁSA	29
ŐRLŐ-OSZTÁLYOZÓ RENDSZEREK OPTIMÁLÁSA, MODELLEZÉSE ÉS SZABÁLYOZÁSA	31
SZEMCSETERVEZÉS	32
SZÉTVÁLASZTÁS ÖSSZETETT ERŐTÉRBE ÉS SZENZOROS TECHNOLÓGIÁKKAL	34
BÁNYÁSZATI TERMELŐRENDSZEREK	35
BÁNYÁSZATI RENDSZEREK TELEPÍTÉSE	37
FÖLD ALATTI TÉRSÉGEK ÁLLÉKONYSÁGA ÉS BIZTOSÍTÁSA	39
NAGYMÉRETŰ BÁNYATEREK KIALAKÍTÁSA MARADVÁNYANYAGOK ELHELYEZÉSÉRE	41
ANYAGMOZGATÁS, SZÁLLÍTÁSI RENDSZEREK, GEOTECHNIKAI LOGISZTIKA	42
SZÁLLÍTÓBERENDEZÉSEK	44
A TÉRINFORMATIKA ALAPJAI	45
MODERN MÉRÉSI TECHNIKÁK A GEODÉZIÁBAN ÉS A BÁNYAMÉRÉSBE	46
GLOBÁLIS HELYMEGHATÁROZÓ RENDSZEREK	47
MÉRNÖKGEODÉZIA, BÁNYAMÉRÉSTAN	49

Tantárgyi program

<p>MECHANIKAI ELJÁRÁSTECHNIKA ALAPFOLYAMATAI: DISZPERZ ANYAGRENDSZEREK ELŐÁLLÍTÁSA, JELLEMZÉSE, MOZGÁSA, FÁZISSZÉTVÁLASZTÁSA, KEVERÉSE</p>	<p>Tárgykód: MFEET821B</p> <p>Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet</p>
<p>Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Fajtli József, DSc, egyetemi tanár</p>	
<p>Javasolt félév: őszi/tavaszi félév</p>	
<p>Óraszám (ea+gy): 2+0</p>	<p>Számonkérés módja (a/gy/v): a/v</p>
<p>Kreditpont: 5</p>	<p>Tagozat: nappali és levelező</p>
<p>Tantárgy feladata és célja: A hallgatók felkészítése arra, hogy a doktori kutatómunkájukban a mechanikai eljárás technika tudományterületen a durva diszperz rendszerek eltérő diszperzitási viselkedésének a hatását képesek legyenek jellemezni és azt mérnöki megoldásokra alkalmazni.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Szilárd – folyadék és szilárd – gáz durva diszperz rendszerek jellemzése. Szuszpenzióképzés. A keverés eljárás technikai célja, a véletlenszerűen homogén keverékállapot. Szakaszos üzemű (propeller) keverőberendezés eljárás technikai tervezése. Folyamatos üzemű (áramlás technikai) keverőberendezés eljárás technikai tervezése. Szemcsemozgási jelenségek. Egyedi szemcsék süllyedése egy- és többfázisú, newtoni- és nem-newtoni közegekben. A süllyedési végsebesség mérési módszerei. Szemcsehalmazok süllyedése, az ülepítőhengeres mérés és kiértékelése. A vibráció ülepedésre gyakorolt hatása. Szilárd – folyadék és szilárd – gáz durva diszperz rendszerek fázisszétválasztása. A fázisszétválasztás főbb alapelvei és berendezései és eljárás technikai méretezése.</p>	
<p>Számonkérés módja: Szóbeli vizsga.</p> <p>Az aláírás megszerzése: Szakirodalomkutatás és tervező feladat beadása.</p> <p>A vizsgára bocsájtás feltétele: Szakirodalomkutatás és tervező feladat beadása.</p> <p>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: A beadott szakirodalomkutatás és tervező feladat megvédése szóbeli vizsgán. A vizsga értékelése ötfokozatú skála szerint történik: Alapvető ismereteknek nincs birtokában – elégtelen. Alapvető ismeretekkel rendelkezik – elégséges. Alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – közepes. Ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggésiben ismeri – jó. Kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – jeles.</p>	
<p>Kötelező irodalom: TARJÁN I. 1997. A mechanikai eljárás technika alapjai. Miskolci Egyetemi Kiadó. TARJÁN I. 2003. Keverés. Szemcsés anyagok és folyadékok keverése. Miskolci Egyetemi Kiadó. Fajtli J. Szemcsemozgás mérése és számítása nem-newtoni egy- és többfázisú közegekben. Bányászati és Kohászati Lapok-Bányászat 2015. Fajtli, J.: Szemcsés anyagok – csővezetékben – folyadékárammal való szállításának méretezése. 1. rész: Kísérleti berendezések és modell. pp. 10-15. Építőanyag, 63. évf. 1. szám. 2011. 2. rész: A nyomásvesztés számítása. pp. 2-7. Építőanyag, 64. évf. 1 – 2. szám. 2012.</p>	

Faitli J. MTA doktori értekezés. Miskolci Egyetem, 2021.

Faitli J. – Mucsi G. – Gombkötő I. – Nagy S. – Antal G.: Mechanikai eljárás technikai praktikum. Egyetemi jegyzet. Kézirat. Miskolci Egyetem. 2015.

Ajánlott irodalom:

Faitli, J: Continuity theory and settling model for spheres falling in non-Newtonian one- and two-phase media. INTERNATIONAL JOURNAL OF MINERAL PROCESSING 169 : 1 pp. 16-26. , 10 p. (2017)

J. Faitli, I. Gombkötő: Some technical aspects of the rheological properties of high concentration fine suspensions to avoid environmental disasters. Journal of Environmental Engineering and Landscape Management. (2015)

Horsley M.R., Horsley R.R., Wilson K.C., Jones R.L.: Non-Newtonian effects on fall velocities of pairs of vertically aligned spheres. J. Non-Newtonian Fluid Mech. 124 (2004) 147-152

ELŐKÉSZÍTÉSI FOLYAMATOK MÉRÉSE, SZABÁLYOZÁSA, MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS	Tárgy kódja: MFEET822B
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Faitli József, DSc, egyetemi tanár	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja (a/gy/v): a/v
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A hallgatók felkészítése arra, hogy a mechanikai eljárás technika tudományterületen képesek legyenek az előkészítési folyamatok kimérésére és minőségbiztosítására.	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A mintavételezés alapesetei, a várható érték, a szórás, az összetétel és a szennyezés-szétterjedés becslése mintavételezéssel. Az alapsokaság elméleti és a minta empirikus jellemzői. Kísérleti berendezés és mérési módszer pontosságának meghatározása méréssel és statisztikai kiértékeléssel. Alapvető elsődleges- és másodlagos nyersanyagok mechanikai előkészítési folyamatai, a folyamatára elemei. A technológiai folyamat kimérésének, mintavételezésének megtervezése, a tervezés módszertana. Mintapéldák alapvető mechanikai eljárás technikai technológiák mintavételezési tervére. Alapvető minőség- és környezetirányítási rendszerek.</p>	
<p>Számonkérés módja: Szóbeli vizsga. <i>Az aláírás megszerzése:</i> Szakirodalomkutatás és tervező feladat beadása. <i>A vizsgára bocsájtás feltétele:</i> Szakirodalomkutatás és tervező feladat beadása. <i>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai:</i> A beadott szakirodalomkutatás és tervező feladat megvédése szóbeli vizsgán. A vizsga értékelése ötfokozatú skála szerint történik: Alapvető ismereteknek nincs birtokában – elégtelen. Alapvető ismeretekkel rendelkezik – elégséges. Alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – közepes. Ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggésiben ismeri – jó. Kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – jeles.</p>	
<p>Kötelező irodalom: TARJÁN I. 1997. A mechanikai eljárás technika alapjai. Miskolci Egyetemi Kiadó. Faitli J. MTA doktori értekezés. Miskolci Egyetem, 2021. Faitli J. – Mucsi G. – Gombkötő I. – Nagy S. – Antal G.: Mechanikai eljárás technikai praktikum. Egyetemi jegyzet. Kézirat. Miskolci Egyetem. 2015. Faitli J. Mintavételezés előkészítő művekben. Egyetemi jegyzet. Miskolci Egyetem. 2016.</p> <p>Ajánlott irodalom: Faitli, J. ; Romenda, R.: Detailed Sampling Protocol for the Analysis of Residual Municipal Solid Wastes. In: K., Moustakas; M., Loizidou (szerk.) Proceedings of the 7th International Conference on Sustainable Solid Waste Management Herakleion, Görögország : Hellenic Mediterranean University, (2019) pp. 1-10. Paper: Session XXIII. paper 10. , 10 p. Faitli, J ; Nagy, S ; Romenda, R ; Gombkötő, I ; Bokányi, L ; Barna, L: Assessment of a residual municipal solid waste landfill for prospective 'landfill mining' WASTE MANAGEMENT & RESEARCH 29 Oct. 2019 p. 0734242X1988119 , 11 p. (2019)</p>	

J, Faitli ; T, Magyar ; A, Erdélyi ; A, Murányi: Characterization of thermal properties of municipal solid waste landfills WASTE MANAGEMENT 36 : 1 pp. 213-221. , 9 p. (2015)

ASTM D5231-92 (2016), Standard Test Method for Determination of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste, ASTM International, West Conshohocken, PA

EU Project Report: SWA-Tool, Development of a Methodological Tool to Enhance the Precision & Comparability of Solid Waste Analysis Data (SWA-Tool). Available at: <https://cordis.europa.eu/project/rcn/54884/reporting/en>

French standard: NF X30-413: Constitution of a sample of Derived from the MODECOM™ methodology household waste contained in a waste collection vehicle.

German standard: LAGA PN 98 Guideline for the handling of physical, chemical and biological investigations in connection with the recovery / disposal of waste.

Gy P M (1979) Sampling of Particulate Materials – Theory and Practice. Elsevier Scientific Publishing Company, New York

Hungarian standard: MSZ 21420-28, 2005, Characterization of wastes. Part 28: Investigation of municipal wastes. Sampling.

Hungarian standard: MSZ 21420-29, 2005, Characterization of wastes. Part 29: Investigation of municipal wastes. Preparation of sample, characterization of material composition by the selection of material categories.

SZUSZPENZIÓK ÉS POROK FOLYÁSI TULAJDONSÁGAI, KEVERÉKRENDSZEREK HIDRAULIKUS ÉS PNEUMATIKUS SZÁLLÍTÁSA	Tárgykód: MFEET827B
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Fajtli József, DSc, egyetemi tanár	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja (a/gy/v): a/v
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A hallgatók felkészítése arra, hogy a doktori kutatómunkájukban a mechanikai eljárás technika tudományterületen a durva diszperz rendszerek eltérő diszperzitási viselkedésének a hatását képesek legyenek jellemezni és azt mérnöki megoldásokra alkalmazni.	
Tantárgy tematikus leírása: Szilárd – folyadék és szilárd – gáz durva diszperz rendszerek jellemzése. Kontinuitási elmélet kontinuum- és diszkréttelemszerű keverékviselkedés jellemzésére. Egyfázisú közegek reológiaja. Időbeli viselkedés, elasztikus viselkedés, newtoni és nem-newtoni reológiai viselkedés. Reológiai mérések: esőtestes-, rotációs- és csőreométerek és viszkoziméterek. Szilárd – folyadék keverékek csőáramlása, a hidraulikus szállítás eljárás technikai méretezése. Ömlesztett szilárd anyagok folyási tulajdonságai. Folyadékok és porok folyási viselkedésének az összehasonlítása. Nyugalmi határszög, folyáshatár, belső súrlódási szög, folyási függvény. Erő és feszültség viszonyok porokban. Ömlesztett szilárd anyagok folyási viselkedésének mérése. A Jenike féle és a gyűrűs nyírócella. A minta előkészítése és konszolidálása, a nyírási vizsgálatok és kiértékelésük. Az anyagtárolás eszközei. Magfolyású (plug-flow bins) és tömegfolyású (mass-flow bins) anyagtároló tartályok, bunkerek, silók.	
Számonkérés módja: Szóbeli vizsga. Az aláírás megszerzése: Szakirodalomkutatás és tervező feladat beadása. A vizsgára bocsájtás feltétele: Szakirodalomkutatás és tervező feladat beadása. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: A beadott szakirodalomkutatás és tervező feladat megvédése szóbeli vizsgán. A vizsga értékelése ötfokozatú skála szerint történik: Alapvető ismereteknek nincs birtokában – elégtelen . Alapvető ismeretekkel rendelkezik – elégséges . Alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – közepes . Ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggésiben ismeri – jó . Kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – jeles .	
Kötelező irodalom: TARJÁN I. 1997. A mechanikai eljárás technika alapjai. Miskolci Egyetemi Kiadó. TARJÁN I. 2003. Keverés. Szemcsés anyagok és folyadékok keverése. Miskolci Egyetemi Kiadó. Fajtli J. Szemcsemozgás mérése és számítása nem-newtoni egy- és többfázisú közegekben. Bányászati és Kohászati Lapok-Bányászat 2015. Fajtli, J.: Szemcsés anyagok – csővezetékben – folyadékarammal való szállításának méretezése. 1. rész: Kísérleti berendezések és modell. pp. 10-15. Építőanyag. 63. évf. 1. szám. 2011. 2. rész: A nyomásvesztés számítása. pp. 2-7. Építőanyag, 64. évf. 1 – 2. szám. 2012. Fajtli J. MTA doktori értekezés. Miskolci Egyetem, 2021.	

Faitli J. – Mucsi G. – Gombkötő I. – Nagy S. – Antal G.: Mechanikai eljárás technikai praktikum. Egyetemi jegyzet. Kézirat. Miskolci Egyetem. 2015.

Ajánlott irodalom:

D. Schulze – Powders and Bulk Solids (Behaviour, Characterization, Storage and Flow), Elsevier, 2012.

Jenike A. W.: Storage and flow of solids. Bulletin of the University of Utah, 1964.

KÉMIAI- és BIOELJÁRÁSTECHNIKA	Tárgykód: MFEET804B
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Bokányi Ljudmilla, CSc, címzetes egyetemi tanár	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: szóbeli vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: Tantárgy feladata a kémiai – és bioeljárás technika megtanítása, különös tekintettel a szakmai-tudományos feladatokra és kihívásokra.	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Az anyagátbocsátás iránya és sebessége. Molekuláris diffúzió. Turbulens diffúzió. Konvektív diffúzió. Az anyagátbocsátási és anyagátadási tényezők közötti összefüggés. Térfogati együtthatók. Az anyagátbocsátási folyamat hajtóereje. Közepes hajtóerő. Átviteli egységek száma, az átviteli egység magassága. Az anyagátbocsátási készülékek főbb méreteinek meghatározása. A lépcsők számának meghatározása. Abszorpciós folyamat, jellemzői, készülékei. Deszorpció. Adszorpciós folyamat, jellemzői, készülékei. Ipari adszorbensek. Deszorpció. Kristályosítás folyamata, jellemzői, készülékei. Folyadék-folyadék extrakciós folyamat, jellemzői, készülékei. Szilárd-folyadék rendszerű extrakciós és oldási folyamat, jellemzői, készülékei. Mikroorganizmusok osztályozása, felépítése, metabolizmusa. Populációs növekedés és törvényszerűségei. Limitáló tényezők és inhibitorok. Fiziológiai aktivitás. Mutagenézis, adaptálás és gén-engineering. Enzimkatalitikus reakciók mechanizmusa és kinetikája. Bioszolubilizálás alapjelenségei és eljárás technikai rendszerei. Fémionok bioakkumulációja és bioszorpciója: alapjelenségek, eljárás technikai megoldások. Mikroorganizmusok alkalmazása a fosszilis energiahordozók kitermelésében és feldolgozásában. Fermentációs folyamatok, anyagok bioszintézise, eljárás technikai megoldások. Szerves anyagok aerob és anaerob biodegradálása és alkalmazási területei. A kémiai és biológiai eljárások kombinált alkalmazása az adott eljárás technikai célkitűzés elérése érdekében.</p>	
<p>Számonkérés módja: Szóbeli vizsga (referátum megvédése) Az aláírás megszerzése: Szakirodalmi referátum a PhD hallgató kutatásához kapcsolódó szegmensben. A vizsgára bocsátás feltétele: Referátum beadása. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: 81..100% -jeles, 71...80% -jó, 61...70% -közepes, 51...60% -elégéges, 0...50% -elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Dr. Fonyó Zsolt – Dr. Fábry György: Vegyipari művelettani alapismeretek. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1998. Brauer, H. (ed.): Biotechnology. ISBN: 0-89573-042-1. Bioprocess Engineering Principles, Second Edition by <u>Pauline M. Doran</u> ISBN-13: 978-0122208515 Bioprocessing for Value-Added Products from Renewable Resources, New Technologies and Applications, <i>Edited by: Shang-Tian Yang</i> ISBN: 978-0-444-52114-9, 2007 Elsevier B.V. Barótfi István (szerk.): Környezettechnika. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2000. Árvai József (szerk.): Hulladékgazdálkodási kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, 1992. Periodikus folyóiratok.</p>	
Ajánlott irodalom: Periodikus folyóiratok	

ÉRC-ÉS SZÉNELŐKÉSZÍTÉS	Tárgykód: MFEET809B
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Bokányi Ljudmilla, CSc, címzetes egyetemi tanár	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: szóbeli vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: Tantárgy feladata az érc- és szénelőkészítés megtanítása, különös tekintettel a szakmai-tudományos feladatokra és kihívásokra.	
Tantárgy tematikus leírása: Az ércelőkészítés fogalma és gazdaságossága. Technológiák megszervezése: szelektív, kollektív, alap-, utóművelet és tisztítás. Vasérc és mangánérc előkészítése. Rézérc és komplex szulfidos érc előkészítése. Nikkel-, wolfram-, molibdén és ónérc előkészítése. Alkálifémes érc előkészítése. Nemérc (fluorit, barit, földpátok, foszfátok) előkészítése. Aranyérc és torlatok előkészítése. Drága- és féldrágakövek előkészítése. Ritkafémes érc és torlatok előkészítésének sajátosságai. Titán és cirkónium érc és torlatok előkészítése. Berillium- és lítium érc előkészítése, különös tekintettel a high-tech alkalmazásra, pl. akkumulátorokban. Uránérc előkészítése. Tantál-, niobiumérc és torlatok előkészítése. Ritkaföldfémes érc és torlatok előkészítése high-tech alkalmazásuk érdekében. A fosszilis szén keletkezése, szénülési fok szerinti osztályozása, petrográfiai, ásványos, immediát és elementár összetétele, az egyes alkotók főbb fizikai, fizikai-kémiai sajátosságai. A szén dúsíthatósági jellemzői, a szénelőkészítési gravitációs, flotációs és egyéb dúsítási, valamint víztelenítési eljárásai és azok berendezései. A kokszolható, az energetikai és az ultra-tiszta szén előkészítési technológiái. High-tech alkalmazási igények teljesítése.	
Számonkérés módja: Szóbeli vizsga (referátum megvédése) <i>Az aláírás megszerzése:</i> Szakirodalmi referátum a PhD hallgató kutatásához kapcsolódó szegmensben. <i>A vizsgára bocsájtás feltétele:</i> Referátum beadása. <i>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai:</i> 81..100% -jeles, 71...80% -jó, 61...70% -közepes, 51...60% -elégséges, 0...50% -elégtelen.	
Kötelező irodalom: Barry A. Wills, Tim Napier-Munn: Mineral Processing Technology. 2006 Elsevier Science & Technology Books ISBN: 0750644508 SME Handbook of Mineral Processing . Ed.:Weiss, N. L. USA, 1985 ISBN: 0895204436 Barbara J. Arnold, Mark S. Klima, Peter J. Bethell: Designing the Coal Preparation Plant of the Future SME, 2007. ISBN 13:978-0-87335-257-4	
Ajánlott irodalom: Böhm, József ; Bokányi, Ljudmilla , A szénelőkészítés technológiája és magyarországi alkalmazásai In: Püspöki, Zoltán; Debreczeni, Ákos; Fancsik, Tamás; Hámorné, Vidó Mária; Zelei, Gábor (szerk.) A hazai szénvagyon és hasznosítási lehetőségei Budapest, Magyarország : Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat, (2018) pp. 165-188. , 24 p. Proceedings of International Mineral Processing Congresses Proceedings of International Coal Preparation Congresses	

SZENNYVÍZTISZTÍTÁS, TALAJTISZTÍTÁS	Tárgykód: MFEET813B
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Bokányi Ljudmilla, CSc, címzetes egyetemi tanár, dr. Mádainé Dr. Üveges Valéria, PhD, egyetemi adjunktus bevonásával	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: szóbeli vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: Tantárgy feladata a szennyvíztisztítás, talajtisztítás megtanítása, különös tekintettel a szakmai-tudományos feladatokra és kihívásokra.	
Tantárgy tematikus leírása: A települési és ipari szennyvíztisztítás célja, a vízgazdálkodás és szennyvíztisztítás és a vízminőség védelem kapcsolata; A mechanikai, kémiai, fizikai kémiai, biológiai szennyvíztisztítási műveletek, eljárások elméleti alapjai, feltételei, azok eszközei, berendezései, reaktorai. Szennyvíztisztítási technológiák kiválasztási szempontjai, tervezése, optimalása és modellezése. Települési szennyvíziszapok jellemzése, kezelése, ártalmatlanítása. Innovatív eljárások a települési és ipari szennyvíztisztításban és települési szennyvíziszap kezelésében. A talajvédelem biológiai vonatkozásai, talaj minőségi alapismeretek, talaj típusok, összetétele, jellemzésük. A talajvédelem jogi előírásai. A talajszennyezés hatása a felszín alatti víz minőségének alakulására. A szennyezőanyag mobilitása és kölcsönhatása a talaj komponenseivel. A mechanikai, fizikai kémiai, kémiai és biológiai talajtisztítási módszerek és eljárások elméleti alapjai, feltételei, berendezései és megvalósításuk. Talajtisztítási technológiák, technológiai számítások és méretezések.	
Számonkérés módja: Szóbeli vizsga (referátum megvédése). Az aláírás megszerzése: Szakirodalmi referátum a PhD hallgató kutatásához kapcsolódó szegmensben. A vizsgára bocsátás feltétele: Referátum beadása. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: 81..100% -jeles, 71...80% -jó, 61...70% -közepes, 51...60% -elégletes, 0...50% -elégtelen.	
Kötelező irodalom: Dr. Öllös G.: Szennyvíztisztító telepek-üzemeltetése I.II. Akadémiai Kiadó 1995. H. Brauer (Hrsg): Handbuch des Umweltschutzes und Umweltschutztechnik. Band 4. Additiver Umweltschutz: Behandlung von Abwasser; Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1996. Hartertinger, L. (1994) Handbook of <i>Effluent Treatment and Recycling for the Metal Finishing Industry, Finishing Publications Ltd & ASM International</i> , 2nd ed Groundwater and Soil Cleanup: Improving Management of Persistent Contaminants, Committee on Technologies for Cleanup of Subsurface, Contaminants in the DOE Weapons Complex, National, Research Council. ISBN: 0-309-51961-6, 304 pages, 6 x 9, (1999) Innovations in Ground Water and Soil Cleanup: From Concept to Commercialization Committee on Innovative Remediation Technologies, National Research Council ISBN: 0-309-52148-3, 310 pages, 6 x 9, (1997) Bajpai, R.K.-Zappi, M.E.: Bioremediation of Surface and Subsurface Contamination. New York Academy of Sciences, 1997. ISBN:1-57331-065-4	

Noyes, R. Unit operations in Environmental Engineering. Noyes Publications, USA, 1994.

Termikus eljárás technika	Tárgykód: MFEET816B
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyag előkészítés és Környezettechnológia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Bokányi Ljudmilla, CSc, címzetes egyetemi tanár	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: szóbeli vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: Tantárgy feladata a termikus eljárás technika megtanítása, különös tekintettel a szakmai-tudományos feladatokra és kihívásokra.	
Tantárgy tematikus leírása: A termikus eljárás technika fogalma és tárgyköre, helye a körforgásos gazdaság kialakításában. Waste-to-Energy. A pirolízis. Folyamatok és berendezések. Alkalmazási területek. Az elgázosítás. Folyamatok és berendezések. Alkalmazási területek. Rektifikálás. Folyamatok és berendezések. Alkalmazási területek. Plazma-eljárások, alkalmazásuk a hulladékkezelésben. Nagyhőmérsékletű redukciós eljárások termodinamikai és kinetikai tárgyalása, típusai, folyamatai, berendezései. High-tech anyagok előállítása termikus eljárások bevonásával.	
Számonkérés módja: Szóbeli vizsga (referátum megvédése). Az aláírás megszerzése: Szakirodalmi referátum a PhD hallgató kutatásához kapcsolódó szegmensben. A vizsgára becsátás feltétele: Referátum beadása. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: 81..100% -jeles, 71...80% -jó, 61.70% -közepes, 51...60% -elégséges, 0...50% -elégtelen.	
Kötelező irodalom: Dr. Fonyó Zsolt – Dr. Fábry György: Vegyipari művelettani alapismeretek. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1998. Bruce Miller: Clean Coal Engineering Technology. Elsevier, 2011. ISBN: 978-1-85617-710-8	
Ajánlott irodalom: Periodikus tudományos folyóiratok.	

<p>KORSZERŰ, KÜLÖNLEGES MINŐSÉGI ÉS ALKALMAZÁSTECHNIKAI TULAJDONSÁGOKKAL RENDELKEZŐ, KÖRNYEZETBARÁT CEMENTEK ÉS BETONOK</p>	<p>Tárgykód: MFEET829B</p> <p>Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet</p>
<p>Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Gável Viktória, PhD, címzetes egyetemi docens</p>	
<p>Javasolt félév: őszi/tavaszi félév</p>	
<p>Óraszám (ea+gy): 0+2</p>	<p>Számonkérés módja: kollokvium</p>
<p>Kreditpont: 5</p>	<p>Tagozat: nappali és levelezős</p>
<p>Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a modern építőipar és a környezetvédelem egyre fokozódó elvárásainak megfelelő korszerű cementek és betonok természetes és alternatív alapanyagaival, előállítási technológiájával, minőségi és alkalmazástechnikai követelményeivel. Átfogó képet kapjanak a különleges követelményeket kielégítő, speciális felhasználási célokra megfelelő cementek és a nagy teljesítőképességű betonok tartósságot és klímavédelmet is szem előtt tartó fejlesztéséről.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A csökkentett klinkerhányadú cementek összetételének, előállításának optimalizálása minőségi és környezetvédelmi szempontok alapján. Új típusú cementek és cementszerű kötőanyagok fejlesztése. A cementek összetétele, gyártástechnológiai paraméterei, minőségi és alkalmazástechnikai tulajdonságai, valamint a betonok teljesítőképessége, ill. korróziós hatásoknak való ellenálló képessége közötti összefüggések. A cement- és betonipari fejlesztések jelentősége a globális felmelegedés csökkentésében: közvetlen és közvetett hatások. Ökológiai szempontból is előnyös tulajdonságokkal rendelkező, környezetbarát cementek és betonok összetétele és előállítása. Másodlagos nyersanyagok, ill. ipari melléktermékek felhasználása a cement- és betongyártásban. A bontott beton újrahaznosítása beton adalékanyagként és cement kiegészítőanyagként.</p>	
<p>Számonkérés módja: Szóbeli vizsga. Az aláírás megszerzése: Egy előre egyeztetett tématerületről beszámoló készítése és leadása. A vizsgára bocsájtás feltétele: Az aláírás megszerzése. Kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: A beszámoló megvédése szóbeli vizsgán. A vizsga értékelése ötfokozatú skála szerint történik: Alapvető ismereteknek nincs birtokában – elégtelen. Alapvető ismeretekkel rendelkezik – elégséges. Alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – közepes. Ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggésiben ismeri – jó. Kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – jeles.</p>	
<p>Kötelező irodalom: H.F.W. Taylor: Cement Chemistry, 2nd edition, Thomas Telford Publishing, London, 1997 (ISBN: 0 7277 2592 0). S. N. Ghosh: Advances in Cement Technology: Chemistry, Manufacturing and Testing, 2nd edition, Tech Books International, New Delhi, 2002 (ISBN: 81-88305-04-9). Balázs György – Balázs L. György: Különleges betonok és betontechnológiák I-V., Akadémiai Kiadó, Budapest, 2007-2014.</p>	

Balázs György – Balázs L. György: Betonszerkezetek tartóssága, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2008 (ISBN: 978 963 420 954 6).

VDZ Tätigkeitsbericht 2015-2018 / VDZ Activity Report 2015-2018, Verein Deutscher Zementwerke e.V., Düsseldorf, 2018.

VDZ Betontechnische Berichte 2016-2018 / VDZ Concrete Technology Reports 2016-2018, Verein Deutscher Zementwerke e.V., Düsseldorf, 2019.

Ajánlott irodalom:

Cement International és Zement-Kalk-Gips folyóiratok utolsó 5 évének a beszámoló témakörét érintő cikkei.

Global Cement Magazine folyóirat utolsó 5 évének a beszámoló témakörét érintő cikkei.

Cement & Concrete Research folyóirat utolsó 5 évének a beszámoló témakörét érintő cikkei.

A Magyar Cement-, Beton- és Mészipari Szövetség (cembeton.hu) a beszámoló témakörét érintő publikációi.

A European Cement Association (cembureau.eu) a beszámoló témakörét érintő publikációi.

A European Cement Research Academy (ecra-online.org) a beszámoló témakörét érintő publikációi.

A Portland Cement Association (cement.org) a beszámoló témakörét érintő publikációi.

A Verein Deutscher Zementwerke e.V. (vdz-online.de) a beszámoló témakörét érintő publikációi.

A Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie (zement.at) a beszámoló témakörét érintő publikációi.

A Smart Minerals GmbH (smartminerals.at) a beszámoló témakörét érintő publikációi.

APRÍTÁS	Tárgykód: MFEET801B
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Csőke Barnabás, CSc, professor emeritus, Dr. Rácz Ádám, PhD, egyetemi docens bevonásával	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja, hogy a hallgatók elmélyítsék ismereteiket az aprítás során végbemenő alapjelenségekről, az aprítógépek működéséről és azok alkalmazási területeiről. Fejlesszék tudásukat az aprítási folyamat eljárástechnikai értékeléséről és leírásáról. A megszerzett tudással képesek legyenek e területen a tudományos a kísérleti és elméleti kutatására, az aprítási technológiai folyamatban fellépő újszerű jelenségek folyamatok felismerésére, rendszerbe foglalására, publikálására, eljárások és berendezések továbbfejlesztésére.	
Tantárgy tematikus leírása: Aprítási anyagsajátságok, a törési-tulajdonságok eljárástechnikai jellemzése. Az alakváltozás - törés. Töréstípusok: ridegtörés és szívós törés, átmeneti formák a töréstípusok között. A törés keletkezésének okai és kritériumai, mikro-szerkezeti magyarázata: fizikai törési elmélet, repedésmodellek. Aprítás során fellépő energia- és anyagátalakulási elsődleges és másodlagos folyamatok, mechanikai hatásra végbemenő fizikai jelenségek és tulajdonságváltozások, kémiai átalakulások, mechanokémiai jelenségek. Aprítási munkaszükséglete, aprítási munkatörvények (Rittinger, Kick-Kirpicsev, Bond, Beke-féle elméletek). Gépi aprítás határfoka. Aprítási körfolyamok. Az aprítás eredményének jellemzése, aprítási folyamat leírása, aprítási függvények, modellek: mátrixmodell, kinetikus modell. Technológiai folyamatok leírása, számítógépi szimulálása és optimalása. Aprítógépek: 1. rideg anyagok aprítására alkalmas berendezései; 2. nem-rideg anyagok aprítására alkalmas eszközök. Aprítógépek fő műszaki jellemzőinek meghatározása. Aprítógépekben fellépő mechanikai igénybevétel fajták. Anyagok apríthatósága. Igénybevétel és a törésmechanikai anyagtulajdonságok, valamint töret szemcse-méreteloszlás összefüggése.	
Számonkérés módja: Írás- vagy szóbeli vizsga.	
Az aláírás megszerzése: A tanulmányozott aprítási szakirodalomról összefoglaló készítése és leadása összefüggésben a kutatómunkájával.	
A vizsgára bocsátás feltétele: Az aláírás megszerzése.	
Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Írásbeli és/vagy szóbeli vizsga tananyag átfogó ismertét tanúsítva. A vizsga értékelése ötfokozatú skála szerint történik: Alapvető ismereteknek nincs birtokában – elégtelen . Alapvető ismeretekkel rendelkezik – elégséges . Alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – közepes . Ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggésiben ismeri – jó . Kiemelkedő részletességű, rendszerszerű ismeretekkel rendelkezik – jeles .	

Kötelező irodalom:

Tarján G. (1981) Mineral Processing I-II., Akadémiai kiadó, Budapest.

JAN DRZYMALA: Mineral Processing: Foundations of theory and practice of mineralurgy (2007) Wroclaw University of Technology.

A tárgyjegyzője által átadott oktatási segédlet.

B. A. Wills: Mineral Processing Technology: An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery (2006).

International Journal of Mineral Processing folyóirat utolsó 5 évének a kutató munkát, ill. a vizsgatárgykört érintő cikkei.

Powder Technology folyóirat utolsó 5 évének a kutató munkát, ill. a vizsgatárgykört érintő cikkei.

Ajánlott irodalom:

Advances in Comminution (Edited by S. Komar Kawatra), (ISBN 978-0-87335-246-8). Society of Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc. (SME). Littleton, Colorado, USA, 2005 7.

Juhász A. Z.,- Opoczky L.: Szilikátok mechanikai aktiválása finom őrléssel. Akadémiai Kiadó. Budapest., 1982. 8.

Minerals Engineering, International Journal of Mineral Processing, Powder Technology utolsó 5 évének utolsó 5 évének a kutatómunkát, ill. a vizsgatárgykört érintő cikkei.

Bányászati Lapok és az Építőanyag utolsó 5 évének a kutató munkát, ill. a vizsgatárgykört érintő cikkei.

DARABOSÍTÁS	Tárgykód: MFEET802B
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Nagy Sándor, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: szóbeli vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy fő feladata és célja hogy a PhD hallgatók a darabosítási eljárások alapelveinek (kötőerők, szilárdság, agglomerátum minőség), valamint a darabosítás előnyeinek és céljainak, fő módszereinek megismerésén túl a speciális ipari alkalmazásokat is elsajátítsák. Cél, hogy a megszerzett tudással képesek legyenek darabosító rendszerek eljárástechnikai tervezésére, az eljárások és berendezések kiválasztására, valamint új technológiai folyamatok kialakítására.	
Tantárgy tematikus leírása: Agglomerátumok sajátosságai, agglomerátum-tulajdonságok eljárástechnikai jellemzése. Kötés és szilárdság: kötésmechanizmusok és kötőerők, agglomerátum elméleti szilárdsága. Törésmechanikai jellemzők mérése. Kötőanyagok, segédanyagok. Nyomással történő agglomerálás: kompaktálás, brikettálás, tablettázás és gépeik. Préselési folyamatok leírása (Johanson összefüggés). Fő műszaki jellemzők meghatározása, scale-up modellek. Alkalmazási területek. Felépítő agglomerálás: pelletezés, mikrogranulálás. Főbb géptípusok. Szinterezés folyamat leírása, alkalmazás. Speciális ipari alkalmazások: bányászat, vegyipar, gyógyszeripar, élelmiszeripar, építőanyagipar, stb.	
Számonkérés módja: Szóbeli vizsga. Az aláírás megszerzése: Konzultációkon való részvétel. A vizsgára bocsátás feltétele: Konzultációkon való részvétel. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli vizsga, értékelés szempontjai: megadott anyag elsajátításának alapján. A vizsga értékelése ötfokozatú skála szerint történik: Alapvető ismereteknek nincs birtokában – elégtelen . Alapvető ismeretekkel rendelkezik – elégséges . Alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – közepes . Ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggésiben ismeri – jó . Kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – jeles .	
Kötelező irodalom: Wolfgang Pietsch: Agglomeration in Industry (Occurrence and Applications), 2005., WILEYVCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, ISBN 3-527-30582-3. Aitber Bizhanov , By Valentina Chizhikova: Agglomeration in Metallurgy. Springer Nature Switzerland AG, 2019, 3030260240. Ram Pravesh Bhagat: Agglomeration of Iron Ores. CRC, 2019 Wolfgang Pietsch: Agglomeration Processes, Phenomena, Technologies, Equipment. Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2002. Csőke B., Fajtli J., Nagy S., Rácz Á., Fehérné Szirmai Zs.: A hulladék-előkészítés fizikai-mechanikai eljárástechnikai alapjai. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2023. Tarján G.: Ásványelőkészítés II, TK 1989.	
Ajánlott irodalom:	

H. Schubert: Aufbereitung fester mineralischer Rohstoffe, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1984.

G. Alderborn, C. Nyström: Pharmaceutical Powder Compaction Technology. CRC Press, 2019.

Stiess: Mechanische Verfahrenstechnik 2, Springer Lehrbuch 1993.

Schubert: Mechanische Verfahrenstechnik I, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1977.

SME Mineral Processing Handbook, Society of Mining Engineering of the American Institute of Mining Metallurgical and Engineers

<p>FÉMTARTALMÚ, HIGH-TECH GYÁRTÁSI ÉS FELHASZNÁLÁSI HULLADÉKOK ELŐKÉSZÍTÉSE</p>	<p>Tárgykód: MFEET824B Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet</p>
<p>Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Nagy Sándor, PhD, egyetemi docens</p>	
<p>Javasolt félév: őszi/tavaszi félév</p>	
<p>Óraszám (ea+gy): 2+0</p>	<p>Számonkérés módja: szóbeli vizsga</p>
<p>Kreditpont: 5</p>	<p>Tagozat: nappali és levelező</p>
<p>Tantárgy feladata és célja: A tantárgy fő feladata és célja hogy a PhD hallgatók megismerjék a fémtartalmú hulladékok (autóroncsok, elektrotechnikai és elektronikai háztartási és ipari hulladékok, akkumulátorhulladékok) helyzetét az EU-n belül, a tendenciákat, a hulladékok felépítését, anyagi összetételét, feldolgozási technológiáikat. Cél, hogy több működő hulladékfeldolgozó üzemet részleteiben megismerjenek. Fontos feladat, hogy a megszerzett tudással képesek legyenek e hulladékok feldolgozó-előkészítő rendszereinek tervezésére, az eljárások és berendezések kiválasztására, valamint új technológiai folyamatok kialakítására.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Hulladékgazdálkodás, hulladékhasznosítás és hulladék előkészítés, hulladékkezelés tárgyköre. A hulladék keletkezésének és újrahasznosításának gazdasági és környezetvédelmi jelentősége. Körforgásos gazdaság. Városi bányászat. Hulladékok típusai, mennyisége. Technológiai háttér 1.: aprítás. Technológiai háttér 2.: szétválasztás. Elektronikai hulladékok feldolgozása: számítógép, laptop, mobiltelefon. Elektronikai hulladékok feldolgozása: LCD kijelzők, napelemek. Elektromos autók akkumulátorainak feldolgozása, gyártási selejtek. Nagy háztartási berendezések feldolgozása. Roncsautók és járművel helyzete, feldolgozása.</p>	
<p>Számonkérés módja: Szóbeli vizsga. Az aláírás megszerzése: Konzultációkon való részvétel. A vizsgára bocsátás feltétele: Konzultációkon való részvétel. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli vizsga, értékelés szempontjai: megadott anyag elsajátításának alapján. Fő fogalmak ismerete, vizsgált hulladékok feldolgozási technológiáinak ismerete feltétele a sikeres vizsgának. A vizsga értékelése ötfokozatú skála szerint történik: Alapvető ismereteknek nincs birtokában – elégtelen. Alapvető ismeretekkel rendelkezik – elégséges. Alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – közepes. Ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggésiben ismeri – jó. Kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – jeles.</p>	
<p>Kötelező irodalom: V. Goodship: Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Handbook. Woodhead Publishing, 2019. Csőke B., Failtli J., Nagy S., Rác Á., Fehérné Szirmai Zs.: A hulladék-előkészítés fizikai-mechanikai eljárástechnikai alapjai. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2023. Hulladékgazdálkodás I. (Szerk.: Csőke B.). ISBN 978-615-5044-37-3. (PDF). (társszerzők: Csőke B., Földényi R, Halász J., Miháلتz P., Nagy G., Ötvös M., Simon M.) A. Chagnes: WEEE Recycling, Research, Development, and Policies. Elsevier Inc. All, 2017. Ajánlott irodalom: M. E. Schlesinger: Aluminium Recycling. CRC Press R. E. Hester: Electronic Waste Management, RSC Publishing, 2009.</p>	

J. Földessy: Critical Monography Series 10: Research of Strategic Raw Materials in Hungary. Miskolc, 2014.

Alexandre Chagnes, Gérard Cote, Christian Ekberg, Mikael Nilsson, Teodora Retegan: WEEE Recycling: Research, Development, and Policies. Elsevier, 2016.

Schönmayr, David: Automotive Recycling, Plastics, and Sustainability: The Recycling Renaissance Sally Morgan: Waste, Recycling and Reuse. White-Thomson Publishing Ltd. 2006.

TELEPÜLÉS HULLADÉKOK ELŐKÉSZÍTÉSI TECHNOLÓGIÁI, KOMPLEX RENDSZEREK, HULLADÉKGAZDÁLKODÁS	Tárgykód: MFEET825B
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Nagy Sándor, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: szóbeli vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy fő feladata és célja, hogy a doktorandusz hallgatók megismerjék a hulladékgazdálkodás és körforgásos gazdaság alapelveit, különféle hulladékok (ipari és kommunális hulladék, háztartási hulladék, háztartási lom, háztartási jellegű ipari hulladék, csomagolóanyagok és eszközök, ideértve a műanyagok, gumi üveg előkészítését és hasznosítását) feldolgozásának módszereit, lehetőségeit. Cél továbbá, hogy több működő hulladékfeldolgozó üzemet részleteiben megismerjenek. Fontos feladat, hogy a megszerzett tudással képesek legyenek e hulladékok feldolgozó-előkészítő rendszereinek tervezésére, az eljárások és berendezések kiválasztására, valamint új technológiai folyamatok kialakítására.	
Tantárgy tematikus leírása: Hulladékgazdálkodás, hulladékhasznosítás és hulladék előkészítés, hulladékkezelés tárgyköre. A hulladék keletkezésének és újrahasznosításának gazdasági és környezetvédelmi jelentősége, jogi környezet. Körforgásos gazdaság fogalma. A hulladékgazdálkodás fő fogalmai, fogalom-meghatározások: ipari és kommunális hulladék, háztartási hulladék, háztartási lom, háztartási jellegű ipari hulladék, csomagolóanyagok és eszközök eljárástechnikai jellemzői. Mintavételezési, elemzési és kiértékelési eljárás a minőségi összetétel megállapítására. Anyagmérleg-készítés, a keletkező hulladékmennyiségek becslése. A hulladékok komplex integrált kezelési rendszere; keletkezésének csökkentése, szelektív gyűjtése, gépi feldolgozás (elkülönítetten gyűjtött áram, és vegyesen gyűjtött áram), maradványkezelés, salakkezelés-feldolgozás, deponálás. A szelektív gyűjtés és előkészítés eljárástechnikai célkitűzése és eredménye, eszközrendszere, új hulladékáram gyűjtési rendszerének kialakítása. Műanyagok, gumi üveg előkészítését és hasznosítása. Vegyesen gyűjtött hulladék feldolgozásának technológiái. Fejlett európai országokban megvalósított rendszerek, lehetséges új irányok, koncepciók, hazai megoldások. A hulladékbegyűjtés és feldolgozás gazdaságossági kérdései.	
Számonkérés módja: Szóbeli vizsga.	
Az aláírás megszerzése: Konzultációkon való részvétel.	
A vizsgára bocsájtás feltétele: Konzultációkon való részvétel.	
Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli vizsga, értékelés szempontjai: megadott anyag elsajátításának alapján. Fő fogalmi ismerete, különösen ill. vegyesen gyűjtött hulladékok feldolgozási technológiáinak ismerete feltétele a sikeres vizsgának. A vizsga értékelése ötfokozatú skála szerint történik: Alapvető ismereteknek nincs birtokában – elégtelen . Alapvető ismeretekkel rendelkezik – elégséges . Alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – közepes . Ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggésiben ismeri – jó . Kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – jeles .	

Kötelező irodalom:

Csóke B., Fajtli J., Nagy S., Rácz Á., Fehérné Szirmai Zs.: A hulladék-előkészítés fizikai-mechanikai eljárástechnikai alapjai. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2023.

Worrell, W. A. – Vesilind, P. A.: Solid Waste Engineering. Cengage Learning, Stamford, 2012.

Csóke B.: Hulladékgazdálkodás, Miskolci Egyetem, 2011 (társszerző: Szabó I., Böhm J., Fajtli J., Bokányi L., Takács J., Madarász T.) <http://hulladekonline.hu/Hulladékgazdálkodás>
Csóke B., Földényi R., Halász J., Miháltz P., Nagy G., Ötvös M., Simon M.) Környezetmérnöki Tudástár XIX. kötet, javított kiadás, 2011., Veszprém, Pannon <http://mkweb.uni-pannon.hu/tudastar>

Ajánlott irodalom:

P. Jayarama Reddy: Municipal Solid Waste Management Processing - Energy Recovery - Global Examples, 2011, ISBN 9780415690362, Published November 30, 2011 by CRC Press
Organic Waste Recycling Technology and Management: Chongrak Polprasert (2007) IWA Publishing

Ramesha Chandrappa, Diganta Bhusan Das: Solid Waste Management. Springer, 2024.

KÖRNYEZETKÉMIA	Tárgykód: MFEET805B
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: dr. Mádainé Dr. Üveges Valéria, PhD, egyetemi adjunktus	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: szóbeli vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja, hogy a környezetben (földtani közeg, felszíni- és felszín alatti vizek, levegő és épített környezet) előforduló, természetes és antropogén hatásra megjelent kemikáliák jellemzőit, lehetséges reakcióit egymással, valamint környezeti és élettani hatásukat megismertesse. A tantárgy feladata megismertetni a hallgatókkal a fentieken túl a szennyezőanyagok mérési módszereit, azok fizikai, kémiai, biológiai alapjait. A tananyag elsajátítása után a hallgatók adott esetben a rendelkezésükre álló szennyezettség információk alapján dönteni tudnak a beavatkozás szükségességéről és jellegéről.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A környezetkémia alapjai, feladata. A szennyezettség mértékegységei, határértékek; Ökológiai alapfogalmak, legfontosabb ökológiai tényezők; toxikológiai alapok. A víz, levegő, talaj védelem biológiai vonatkozásai, reakciók az atmoszférában, hidroszférában és litoszférában, elemek körforgása. A legjellemzőbb, veszélyesebb víz -, levegő-, talajszennyező anyagok, és viselkedésük, a környezet elemeinek minősítése. Természetes és antropogén eredetű szennyező anyagok és környezeti kémiajuk. A hulladék, mint környezetszennyező anyag, a hulladék elhelyezés, égetés során keletkező környezetszennyező anyagok jellemzői, veszélyességük. Mintavétel folyadékból, talajból, levegőből, hulladékból, minta előkészítés. Szennyezőanyag mérési módszerek, szabványok.</p>	
<p>Számonkérés módja: Szóbeli vizsga.</p>	
<p>Az aláírás megszerzése: A tantárgyi előadásokon/konzultációkon való aktív részvétel, szakirodalmi összefoglaló készítése a doktori kutatási témához kapcsolódóan, annak környezetkémiai vonatkozásáról.</p>	
<p>A vizsgára bocsájtás feltétele: Az aláírás megszerzése.</p>	
<p>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli vizsga tárgya a tematika szerinti ismeretek elsajátítása és a beadott szeminárium szóbeli megvédése. A vizsga értékelése ötfokozatú skála szerint történik: Alapvető ismereteknek nincs birtokában – elégtelen. Alapvető ismeretekkel rendelkezik – elégséges. Alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – közepes. Ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggésiben ismeri – jó. Kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – jeles.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Papp Sándor – R. Kümmel: Környezetkémia, Veszprémi Egyetemi kiadó, Veszprém, 2005.</p>	
<p>Ajánlott irodalom: Des W. Connell: Basic concept of Environmental Chemistry; Taylor and Francis Group, CRC Press, 2005. N. Gupta, N.S.Khoiyangbam, N.Jain: Environmental Chemistry, (2015), Introduction to environmental sciences, TERI Press, pp 15-49.</p>	

Magyar és idegen nyelvű szakkönyvek a víz, szennyvíz, levegő, talajtisztítás területéről, a doktori témához kapcsolódóan.
Szakcikk a doktori témához kapcsolódóan

<p>IPARI ÁSVÁNYOK ELŐKÉSZÍTÉSI TECHNOLÓGIÁJA, TERMÉKTERVEZÉS ÉS TERMÉKMINŐSÉG SZABÁLYOZÁS</p>	<p>Tárgykód: MFEET823B Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet</p>
<p>Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Mucsi Gábor, DSc, egyetemi tanár</p>	
<p>Javasolt félév: őszi/tavaszi félév</p>	
<p>Óraszám (ea+gy): 2+0</p>	<p>Számonkérés módja: szóbeli vizsga</p>
<p>Kreditpont: 5</p>	<p>Tagozat: nappali és levelező</p>
<p>Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja, hogy a hallgatók elsajátítsák az ásványi nyers- és alapanyag előkészítő üzemek technológiai rendszereit. Megismerjék az egyes területek különleges eljárásait és gépeit, berendezéseit, technológiájának sajátos megoldásait. A megszerzett tudással megismerjék e feldolgozó-előkészítő üzemek technológiai rendszereit és képesek legyenek ezen művek optimalizálására, fejlesztésére.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Ásványi alapú építőanyagok (útépítés, magasépítés), építőanyag gyártás alapanyagainak (cement, kavics-homok, perlit) valamint az ezekből gyártott építőanyagok (beton, kompozitok) előkészítése és gyártási technológiája, a technológia gépeinek berendezéseinek tervezése. Az építőanyagokkal szemben támasztott minőségi követelmények, valamint az építőanyagok és alapanyagok kémiai fizikai tulajdonságai, valamint az előállítás technológiájának hatása ezen tulajdonságokra, ezek komplex egymásra hatása. Perlit előkészítés során keletkező finom frakció építőipari hasznosítása. Perlit duzzasztás technológiai és a duzzasztott perlit alkalmazása. Ipari ásványok nem kerámia célú (mész, égetett mész) alkalmazási lehetőségei, előállításuk technológiája, a technológia gépeinek berendezéseinek tervezése és az alkalmazott technológia hatása a termék tulajdonságaira. A terméktervezés (szabályozott termék tulajdonság) és az alkalmazott technológia közötti összefüggések. Finom- és durva kerámiaipari alapanyagok (agyagok, kaolinok, vulkanikus kőzetek, földpát, kvarc, metakaolin) és adalékszerek előkészítése (aprítása, keverése, osztályozása, préselés, hőkezelés) és tovább feldolgozása. Az egyes berendezések eljárás-technikai üzemi paraméterek hatása a köztes termék és a végtermék jellemzőire (finomság, tisztaság). Metakaolin, mint geopolimer alapanyag.</p>	
<p>Számonkérés módja:</p>	
<p>Szóbeli és/vagy írásbeli vizsga.</p>	
<p>Az aláírás megszerzése:</p>	
<p>A szorgalmi időszakban a félévközi beszámoló legalább 60 %-os szintű teljesítése, valamint az előadások legalább 70 %-án való részvétel, továbbá tervezői feladat leadása.</p>	
<p>A vizsgára bocsájtás feltétele:</p>	
<p>Aláírás.</p>	
<p>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai:</p>	
<p>A végső érdemjegy a szóbeli és/vagy írásbeli vizsgán elért teljesítmény alapján kerül kiszámításra. Elégséges (2) szint 50 %. A vizsgán a hallgatók két kifejtő jellegű kérdést kapnak az előadások anyagából. A vizsga értékelése ötfokozatú skála szerint történik: Alapvető ismereteknek nincs birtokában – elégtelen. Alapvető ismeretekkel rendelkezik – elégséges. Alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – közepes. Ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggésiben ismeri – jó. Kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – jeles. Írásbeli vizsga esetében 0-49 % elégtelen 50-59 % elégséges, 60-69 % közepes, 75-84 % jó, 85-100 % jeles.</p>	

Kötelező irodalom:

Industrial minerals and their uses: a handbook and formulary / edited by Peter A Ciullo. 1996 by Noyes Publications.

Reuse of Materials and Byproducts in Construction Waste Minimization and Recycling edited by Alan Richardson Springer 2013.

Ajánlott irodalom:

Sear, Lindon K.: The Properties and Use of Coal Fly Ash. Thomas Telford, London, UK 2001
Folyóirat cikkek (Cement and Concrete Composites, Powder Technology, Cement International).

FINOM-, MIKRO- ÉS NANOÓRLÉS SPECIÁLIS ALKALMAZÁSAI	Tárgykód: MFEET828B
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Mucsi Gábor, DSc, egyetemi tanár	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: szóbeli vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja a finom őrlés és a mechanikai aktiválás mechanizmusának megismerése. A hallgató ismerje meg a mikronizálás és a nanonizálás (nano-őrlés) speciális eljárásait és gépeit, berendezéseit és sajátos megoldásait. A megszerzett ismeretekkel képesek lesznek új eszközöket és eljárásokat, anyagokat fejleszteni és optimalizálni.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Finomőrlés mechanizmusa. Finomőrlés berendezései (golyósmalom, rezgőmalom, keverőmalom, gyűrűs malom), fő méret és üzemjellemzőik. Finomőrlés során fellépő őrléssel ellentétes jelenségek (aggregáció, agglomeráció). Mechanikai és mechanokémiai aktiválás hatása az anyag diszperzításbeli tulajdonságaira illetve ásványos összetételére. Mechanikai ötvözés alapjai. Nagy energiasűrűségű malmok kialakítása, működési elvük, különös tekintettel a keverőmalmokra. Speciális kialakítású folyamatos üzemű nano-malmok működése. Igénybevételi modellek, igénybevételek száma, igénybevétel intenzitás. Finomőrlelő berendezések eljárástechnikai tervezése. Száraz és nedves őrlés jellemzői, fő üzemi és gépi paraméterek (sebesség, őrlőtest átmérő és méret, anyag) hatása az őrlemény finomságára. Szemcseméret és őrlési fajlagos energia közötti függvénykapcsolat kutatása. A nedves őrlésnél alkalmazott szuszpenziók stabilizálási eljárásai: szterikus, elektrosztatikus és elektroszterikus stabilizálás lehetőségei, előnyei és hátrányai. Száraz őrlés során alkalmazott őrlést segítő anyagok típusai, jellemzőik és hatásmechanizmusuk.</p>	
<p>Számonkérés módja: Szóbeli és/vagy írásbeli vizsga. <i>Az aláírás megszerzése:</i> A szorgalmi időszakban a félévközi beszámoló legalább 60 %-os szintű teljesítése, valamint az előadások legalább 70 %-án való részvétel, továbbá tervezői feladat leadása. <i>A vizsgára bocsátás feltétele:</i> Aláírás. <i>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai:</i> A végső érdemjegy a szóbeli és/vagy írásbeli vizsgán elért teljesítmény alapján kerül kiszámításra. Elégséges (2) szint 50 %. A vizsgán a hallgatók két kifejtő jellegű kérdést kapnak az előadások anyagából. A vizsga értékelése ötfokozatú skála szerint történik: Alapvető ismereteknek nincs birtokában – elégtelen. Alapvető ismeretekkel rendelkezik – elégséges. Alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – közepes. Ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggésiben ismeri – jó. Kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – jeles. Írásbeli vizsga esetében 0-49 % elégtelen 50-59 % elégséges, 60-69 % közepes, 75-84 % jó, 85-100 % jeles.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Juhász A. Z., Opocky L. (1990) Mechanical activation of minerals by grinding, pulverizing and morphology of particles. Akadémiai kiadó, Budapest and Ellis Horwood Limited Kwade, A, 2004. Mill selection and process optimization using a physical grinding model, International Journal of Mineral Processing 74S S93-S101.</p>	

Mucsi Gábor: A review on mechanical activation and mechanical alloying in stirred media mill. Chemical Engineering Research and Design 148, 460-474

Ajánlott irodalom:

Kwade, A, 1999. Determination of the most important grinding mechanism in stirred media mills by calculation stress intensity and stress number, Powder Technology 105, p. 382-388.

Folyóirat cikkek (Cement and Concrete Composites, Powder Technology, Cement International).

IPARI HULLADÉKOK ELŐKÉSZÍTÉSE ÉS HASZNOSÍTÁSA	Tárgykód: MFEET808B
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Mucsi Gábor, DSc, egyetemi tanár	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: szóbeli vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy elsődleges célja, hogy a hallgatók megismerjék az alapvető ipari hulladékok típusát, keletkezését, jellemzőit, továbbá ismereteket szerezzenek ezek fő feldolgozási lehetőségeiről, alkalmazási módjairól. Különös tekintettel fordítunk az előkészítéstechnikai műveletek alkalmazására, főként a mechanikai aktiválással történő reaktivitás fokozására.	
Tantárgy tematikus leírása: Szilikát- és aluminoszilikát tartalmú hulladékok típusai. Keletkező mennyiségek. Erőművi pernyék és salakok keletkezése, típusai. Pernyék fizikai és kémiai tulajdonságaik, környezeti hatásuk. Hagyományos hasznosítási eljárások (filler anyag, cementipari alapanyag, tömedékelés). Kohászati salakok keletkezése, típusai, összetétele. Konverter salak hasznosítása beton adalékanyagként. Granulált kohósalak feldolgozása kötőanyagként történő hasznosítása céljából. Építési hulladék anyagok és keletkezésük. A kiemelt föld, az útépitési bontási törmelékek, magasépítési bontási és építés-munkahelyi hulladékok előkészítésével kapott termékek felhasználása. Új előkészítési eljárások a szilikát- és aluminoszilikát tartalmú hulladékok feldolgozására: mechanikai aktiválás (örlés) és osztályozás hatása a végtermék tulajdonságokra: geopolimer, mikrokötőanyag, szenoszfér, hulladékok beágyazása. Hulladékok előkészítésére kifejlesztett speciális berendezések. Egy és többfokozatú technológiák. Száraz és nedves technológiák. Alacsony széndioxid kibocsátású kötőanyagok, geopolimerek fejlesztése szilikát tartalmú hulladékokból. Technológiák, előállítási körülmények hatása a végtermék jellemzőire, különös tekintettel a mechanikai aktiválás alkalmazása a reaktivitás növelésére. Üveghabok előállítási körülményeinek optimalizálása hulladékáramokból és alkalmazása az építőiparban (hő- és hangszigetelő termékek alapanyaga). Másodnyersanyagok (üveghulladékok, pernyék, salakok, téglák, cserepek) hasznosítása az építőanyagok és kerámiaipari alapanyagok és termékek gyártásánál. Korreláció az eljárás-anyagtulajdonság között.	
Számonkérés módja: Szóbeli és/vagy írásbeli vizsga. Az aláírás megszerzése: A szorgalmi időszakban a félévközi beszámoló legalább 60 %-os szintű teljesítése, valamint az előadások legalább 70 %-án való részvétel, továbbá tervezői feladat leadása. A vizsgára bocsátás feltétele: Aláírás. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: A végső érdemjegy a szóbeli és/vagy írásbeli vizsgán elért teljesítmény alapján kerül kiszámításra. Elégséges (2) szint 50 %. A vizsgán a hallgatók két kifejtő jellegű kérdést kapnak az előadások anyagából. A vizsga értékelése ötfokozatú skála szerint történik: Alapvető ismereteknek nincs birtokában – elégtelen . Alapvető ismeretekkel rendelkezik – elégséges . Alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – közepes . Ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggésiben ismeri – jó . Kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – jeles .	

Írásbeli vizsga esetében 0-49 % elégtelen 50-59 % elégséges, 60-69 % közepes, 75-84 % jó, 85-100 % jeles.

Kötelező irodalom:

Sear, Lindon k. (2001): The Properties and Use of Coal Fly Ash. Thomas Telford, London, UK.

J. Davidovits (2011): Geopolymer chemistry and application. Published by: Institut Geopolimère 16. rue Galilée F-02100 Saint-Quentin France, ISBN: 9782951482050 pp. 283, 286.

Mucsi Gábor (szerk.): Erőművi pernye komplex hasznosítása. Miskolc: Milagrossa Kft., 2014. 218 p. (CriticEl Monográfia sorozat; 6.) (ISBN:[978-615-80073-1-3](#)).

Ajánlott irodalom:

Folyóirat cikkek (Cement and Concrete Composites, Powder Technology, Cement International).

ŐRLŐ-OSZTÁLYOZÓ RENDSZEREK OPTIMÁLÁSA, MODELLEZÉSE ÉS SZABÁLYOZÁSA	Tárgykód: MFEET819B
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Rácz Ádám, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerjék az őrlő-osztályozó rendszerek elméleti alapjait, fajtáit, szabályozási módjait, lehetőségeit. Fejlesszék tudásukat az őrlési körfolyamatok eljárástechnikai értékeléséről, szabályozásáról és leírásáról.	
Tantárgy tematikus leírása: Őrlő-osztályozó rendszerek fajtái, malmok és osztályozók működése. A malom és osztályozó típusának hatása a rendszer működésére. Szabályozás elméleti alapjai. A malmok körfolyamatos őrlési folyamatának szabályozása. A szabályozás feladata, szabályozási kör alapjellemezői. Száraz és nedves őrlő-osztályozó rendszerek szabályozása. Folyamatos üzemi nedves és száraz keverőmalom, golyósmalom szabályozási rendszere, gyűrűs malmok szabályozási rendszere.	
Számonkérés módja: Szóbeli vizsga. Az aláírás megszerzése: A tanulmányozott szakirodalomról összefoglaló készítése és leadása. A vizsgára bocsajtás feltétele: Az aláírás megszerzése. Kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli vizsga a tananyag átfogó ismertetés tanúsítva. A beadott szakirodalomkutatás megvédése szóbeli vizsgán. A vizsga értékelése ötfokozatú skála szerint történik: Alapvető ismereteknek nincs birtokában – elégtelen . Alapvető ismeretekkel rendelkezik – elégséges . Alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – közepes . Ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggésiben ismeri – jó . Kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – jeles .	
Kötelező irodalom: A.J. Lynch: Mineral Crushing and Grinding Circuits: Their Simulation, Optimization, Design and Control, Elsevier, 1977 Béla Beke: The process of fine grinding, 1981. Akadémiai Kiadó, Budapest Tarján G. (1981) Mineral Processing, Akadémiai kiadó, Budapest A tárgy jegyzője által átadott oktatási segédlet. Ajánlott irodalom: Bojarinov-Kafarov, 1983, Optimalizálás a vegyiparban, Műszaki könyvkiadó, Budapest Barnabás, Csőke ; Ádám, Rácz ; Gábor, Mucsi, Determination of the Bond work index of binary mixtures by different methods, INTERNATIONAL JOURNAL OF MINERAL PROCESSING 123 pp. 78-86. , 9 p. (2013). Minerals Engineering folyóirat utolsó 5 évének a vizsgatárgykört érintő cikkei Powder Technology folyóirat utolsó 5 évének a vizsgatárgykört érintő cikkei.	

SZEMCSETERVEZÉS	Tárgykód: MFEET818B
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Rácz Ádám, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a szemcsetervezés témakörével, eljárásaival és céljaival. Átfogó képet kapjanak a szemcsés anyagalmazok tulajdonságainak tudatos szabályozásáról, tervezéséről.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Szemcsetervezés és terméktervezés az eljárás technikában. Az anyag diszperzitás állapotának (szemcseméret, fajlagos felület, szemcsealak, felületi tulajdonságok) és strukturális sajátosságainak (kristályszerkezet, amorfitás, szövetszerkezet, szemcsén belüli inhomogenitás, rétegzettség) jellemzése és tervezése őrlés és finomőrlés során. Terméktulajdonság tervezése függvényekkel. Anyag, malom és eljárás függvény értelmezése és kapcsolatuk. Szemcsealakformálás keverőmalomban. Bevonatolás. „Top down” és „bottom up” módszerek a szemcsés anyagok előállítására. Modern mérési módszerek a diszperzitás tulajdonságok meghatározására. Különleges tulajdonságú, heterogén szemcsék képzése.</p>	
<p>Számonkérés módja: Szóbeli vizsga. Az aláírás megszerzése: A tanulmányozott szakirodalomról összefoglaló készítése és leadása. A vizsgára bocsájtás feltétele: Az aláírás megszerzése. Kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli vizsga a tananyag átfogó ismertét tanúsítva. A beadott szakirodalomkutatás megvédése szóbeli vizsgán. A vizsga értékelése ötfokozatú skála szerint történik: Alapvető ismereteknek nincs birtokában – elégtelen. Alapvető ismeretekkel rendelkezik – elégséges. Alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – közepes. Ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggésiben ismeri – jó. Kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – jeles.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Peukert, W. (2004). Material properties in fine grinding. International Journal of Mineral Processing, 74, S3–S17. doi:10.1016/j.minpro.2004.08.006. Ko Higashitani, Hisao Makino, Shuji Matsusaka, Powder Technology Handbook, Fourth Edition, Taylor&Francis, 2019. D. Schultze: Powders and Bulk solids, Springer, Berlin, 2007. Ádám, Rácz, Reduction of Surface Roughness and Rounding of Limestone Particles in Stirred Media Mill, CHEMICAL ENGINEERING & TECHNOLOGY 37 : 5 pp. 865-872. , 8 p. (2014). Rácz Á. (2014) Őrlési eljárások kutatása fejlesztése különlegesen finom őrlmények előállítására, Doktori (PhD) értekezés. Ajánlott irodalom: Rácz, Á; Csőke, B, Application of the product related stress model for product dispersity control in dry stirred media milling, INTERNATIONAL JOURNAL OF MINERAL PROCESSING 157 pp. 28-35. , 8 p. (2016).</p>	

Minerals Engineering folyóirat utolsó 5 évének a vizsgatárgykört érintő cikkei.
Advanced Powder Technology folyóirat utolsó 5 évének a vizsgatárgykört érintő cikkei.
Powder Technology folyóirat utolsó 5 évének a vizsgatárgykört érintő cikkei.

SZÉTVÁLASZTÁS ÖSSZETETT ERŐTÉRBESEN ÉS SZENZOROS TECHNOLÓGIÁKKAL	Tárgykód: MFEET826B
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Rácz Ádám, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy oktatásának célja a szilárd diszperz anyagrendszerek alkotói minőség szerinti szétválasztásának megismertetése összetett erőterekben és szenzoros technológiákkal	
Tantárgy tematikus leírása: A szemcsés anyagalmazok alkotóinak szétválasztás szempontjából releváns fizikai, mechanikai jellemzői. Mozgó diszperz rendszerekben és a fizikai (optikai, mágneses, elektromos...) jellemzők alapján való anyagfelismerésen alapuló szétválasztási és válogatási eljárások, azok alkalmazásai. Szenzoros válogatási technológiák. A sűrűség, a mágneses és elektromos tulajdonságok és az optikai, hőtani, felületi és mechanikai tulajdonságok alapján működő szétválasztási eljárások alapelvei. A szétválasztás során fellépő erőhatások, szétválasztás összetett erőterekben. Az eredményes szétválasztás feltételei, az eljárások főbb berendezéstípusai és technológiai rendszerei, a méretezéshez, a tervezéshez és a berendezések kiválasztásához és üzemeltetéséhez szükséges ismeretek.	
Számonkérés módja: Szóbeli vizsga. Az aláírás megszerzése: A tanulmányozott szakirodalomról összefoglaló készítése és leadása. A vizsgára bocsátás feltétele: az aláírás megszerzése. Kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli vizsga a tananyag átfogó ismertetését tanúsítva. A beadott szakirodalomkutatás megvédése szóbeli vizsgán. A vizsga értékelése ötfokozatú skála szerint történik: Alapvető ismereteknek nincs birtokában – elégtelen . Alapvető ismeretekkel rendelkezik – elégséges . Alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – közepes . Ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggésiben ismeri – jó . Kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – jeles .	
Kötelező irodalom: Gusztáv Tarján: Mineral Processing I-II., Akadémia kiadó Budapest, 1986 Csőke B, Fajtli J, Nagy S, Rácz Á, Fehérné Szirmai Zs, A hulladék-előkészítés fizikai-mechanikai eljárástechnikai alapjai, Miskolci Egyetemi kiadó, 2023. R.P.King. Modeling and Simulation of Mineral Processing Systems, Butterworth-Heinemann 2001, ISBN:0750648848 Ajánlott irodalom: Errol G. Kelly, David J. Spottiswood Introduction to mineral processing Wiley, 1982 Ashok Gupta, Denis Yan, Mineral Processing Design and Operation: An Introduction Elsevier Science 2006 ISBN: 0444516360 Maurice C. Fuerstenau, Kenneth N. Han Principles of Mineral Processing SME, 2003 ISBN: 0873351673 Barry A. Wills, Tim Napier-Munn: Mineral Processing Technology. 2006 Elsevier Science & Technology Books ISBN: 0750644508	

BÁNYÁSZATI TERMELŐ RENDSZEREK	Tárgykód: MFBGT831B
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Bányászat és Energia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Molnár József, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): nappali képzésben heti 2+0, levelező képzésben szemeszterenként 8+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A jelöltet megismertetni a bányászati technológia termelési rendszereivel.	
Tantárgy tematikus leírása: A bányatervezés alapjául szolgáló geológiai modellek, ásványvagyon. A hasznosítható ásványi előfordulások jellemzőinek (mélység, telepvastagság, tektonika, kőzetjellemzők, természeti veszélyek, stb.) szerepe hatása a bányaművelésre. A különböző ásványelőfordulások (szén, érc, ásvány, stb.) főbb jellemzőinek hatása a kitermelési rendszer megválasztására. A bányászat jelentősége és főbb gazdasági mutatói. Az ásványi nyersanyag lelőhelyek típusai. A bányák típusai, bányanyitás, feltárás, a művelési rendszerek. Jövesztési módok, fúrás-robbantási, gépesített jövesztés. Szelektív jövesztés. Szállítási feladatok és módszerek. Készletterek, meddő elhelyezés. Vízvédelem. Mélyművelésű bányák szellőztetése. Környezetkímélő termelési megoldások. Rekultiváció.	
Számonkérés módja: Írásbeli és szóbeli vizsga.	
Az aláírás megszerzése: az aláírás feltételei: (1) részvétel a foglalkozásokon és (2) a kurzus valamennyi feladatának megfelelő (legalább elégséges (2)) minőségű teljesítése.	
A vizsgára bocsátás feltétele: A félév végi aláírás megszerzése.	
Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Írásbeli és szóbeli vizsga. A vizsga értékelése ötfokozatú skála szerint történik: Alapvető ismereteknek nincs birtokában – elégtelen . Alapvető ismeretekkel rendelkezik – elégséges . Alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – közepes . Ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggésiben ismeri – jó . Kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – jeles .	
Kötelező irodalom: A kötelezően elsajátítandó anyaghoz való irodalmat a tárgy oktatója a tárgy hallgatóinak rendelkezésére bocsátja.	
Ajánlott irodalom: Bocsánczy János Dr.: Bányászati szállítóberendezések. Tankönyvkiadó, Budapest, 1976. Cooper, Paul: Explosives Engineering. Blackwell Publishers (Wiley), 1996. ISBN 9780471186366 Dakó György: Külfejtések művelése. Szállítás, hányóképzés. Miskolci Egyetemi Kiadó, 1997. Földesi János Dr.: Bányászati robbantastechnika I-II. Kézirat, egyetemi jegyzet. I. kötet (J14-1655), II. kötet (J14-1664). Tankönyvkiadó, Budapest, 1988. Gózon József: Külfejtések géptana. Kézirat, egyetemi jegyzet. Tankönyvkiadó, Budapest, 1966. Hartman, Howard L. – Mutmansky, Jan M. : Introductory Mining Engineering. 2nd Edition. John Wiley & Sons, 2002. ISBN 9780471348511 Hartman, Howard L. (Senior Editor): SME Mining Engineering Handbook I.-II.. 2nd Edition. Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc. Littleton, Colorado, 1992.	

Hustrulid, William A.: Blasting Principles for Open Pit Mining, Set of 2 Volumes. Volume 1: General Design Concepts, Volume 2: Theoretical Foundations. Taylor & Francis, 2005. ISBN 9789054104582

Kovács Ferenc – Faur György: Külfejtések művelése I. (Jövesztés, rakodás): Kézirat, egyetemi jegyzet. Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.

Kovács Ferenc: Külfejtések telepítése és nyitása. Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.

Patvaros József: Elemi bányaveszélyek elleni védekezés. Tankönyvkiadó, Budapest, 1989.

Persson, Per-Anders – Holmberg, Roger – Lee, Jaimin: Rock Blasting and Explosives Engineering. CRC Press, 1993. ISBN 9780849389788

BÁNYÁSZATI RENDSZEREK TELEPÍTÉSE	Tárgykód: MFBGT836B
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Bányászat és Energia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Molnár József, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): nappali képzésben heti 2+0, levelező képzésben szemeszterenként 8+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A jelöltet megismertetni a bányászati telepítéselmélet problematikájával.	
Tantárgy tematikus leírása: Bányászati, elsősorban nyersanyagtermelő, -előkészítő és -felhasználó rendszerek (pl. bánya, előkészítő mű, erőmű, stb.) alapvető paraméterei. A szállítási feladatok általános kérdései. Mozgatás térben, sík- és szabálytalan felületen, vonalmenti teherösszegyűjtés, szállítási munka. A mozgás-mozgatás optimális útrendszerének és a bányászati létesítmények optimális telepítési helyének meghatározása a szállítási munka - illetve a mozgatási költségek alapján. Bányászati költségfüggvények. A beruházási és üzemviteli költségfüggvények, valamint a létesítmény optimális termelési kapacitásának meghatározása. Az időtényező figyelembevétele az optimálásnál. A nyersanyag termelési rendszerek (kitermelés, szállítás, tárolás, elosztás, stb.) logisztikai kérdései. További tényezők (pl. földrajzi adottságok, bányaveszélyek, műszaki-gazdasági kockázati tényezők, stb.) számításba vétele az optimálásnál. Bányászati beruházások folyamata és megvalósíthatósági tanulmányai.	
Számonkérés módja: Írásbeli és szóbeli vizsga. <i>Az aláírás megszerzése: az aláírás feltételei:</i> (1) részvétel a foglalkozásokon és (2) a kurzus valamennyi feladatának megfelelő (legalább elégséges (2)) minőségű teljesítése. <i>A vizsgára bocsátás feltétele:</i> A félév végi aláírás megszerzése. <i>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai:</i> Írásbeli és szóbeli vizsga. A vizsga értékelése ötfokozatú skála szerint történik: Alapvető ismereteknek nincs birtokában – elégtelen . Alapvető ismeretekkel rendelkezik – elégséges . Alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – közepes . Ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggésiben ismeri – jó . Kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – jeles .	
Kötelező irodalom: A kötelezően elsajátítandó anyaghoz való irodalmat a tárgy oktatója a tárgy hallgatóinak rendelkezésére bocsátja.	
Ajánlott irodalom: Biolini, A.: Quality and Reliability of Technical Systems. Theory – Practice – Management. Springer Verlag. Berlin – Heidelberg – New York – London – Paris – Tokyo – Hong Kong – Barcelona – Budapest. 1994. ISBN 3-540-50603-9, ISBN 0-387-50603-9 Bocsánczy János Dr.: Bányászati szállítóberendezések. Tankönyvkiadó, Budapest, 1976. Burcsakov, A. Sz. – Harcsenko, V. A. – Kaforin, L. A.: Bányaművelési technológiák analitikus meghatározása. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979. Gentry, D. W. – O'Neill: Mine Investment Analysis. Society of Mining Engineers of the American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers Inc., New York, New York, 1984.	

Hartman, Howard L. (Senior Editor): SME Mining Engineering Handbook I.-II.. 2nd Edition. Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc. Littleton, Colorado, 1992.

Hillier, Frederick S. – Lieberman, Gerald J.: Bevezetés az operációkutatásba. LSI Oktatóközpont. A Mikroelektronika Alkalmazásának Kultúrájáért Alapítvány. Budapest, 1994. ISBN 963 577 134 7

Hillier, Frederick S. – Lieberman, Gerald J.: Introduction to Operations Research. Holden Day Inc., 1986

Hustrulid, W. A. (editor): Underground Mining Methods. Society of Mining Engineers of the American institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers, Inc. New York, New York, 1982.

Jándy Géza Dr.: Operációkutatás a kapacitások tervezésében és irányításában. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1971.

Kovács Ferenc: Külfejtések telepítése és nyitása. Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.

Traugott, Delius Kristóf: Bevezetés a bányatan elméletébe és gyakorlatába valamint a bányakincstári tudományok alaptételeinek ismertetésébe. Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Bányászati Szakosztálya, Budapest, 1972.

Zambó János Dr.: Telepítéselmélet a bányászatban. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1966.

Zambó János: A bányaművelés alapjai, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1985.

FÖLD ALATTI TÉRSÉGEK ÁLLÉKONYSÁGA ÉS BIZTOSÍTÁSA	Tárgykód: MFBGT829B
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Bányászat és Energia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Debreczeni Ákos, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): nappali képzésben heti 2+0, levelező képzésben szemeszterenként 8+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A jelöltet megismertetni a föld alatti térségek állékonyságával és biztosításával.	
Tantárgy tematikus leírása: A tantárgy előfeltétele, hogy a hallgató rendelkezzen MSc szintű kőzetmechanikai ismeretekkel. Föld alatti üregnyitások, körszelvényű akna körüli mechanikai állapot, körszelvényű akna körüli mechanikai állapot rugalmas, képlékeny és rugalmas-képlékeny esetben. Körszelvényű vízszintes tengelyű vágat körüli mechanikai állapot rugalmas esetben. Ellipszis szelvényű vízszintes tengelyű vágat körüli mechanikai állapot rugalmas esetben. Négyszög és összetett szelvényű vízszintes tengelyű vágatok körüli mechanikai állapot rugalmas esetben. Üregek biztosítása, a biztosító szerkezetek tulajdonságai, a biztosítás feladatai és a biztosítási szükséglet meghatározása, biztosítószerkezetek tulajdonságai. Vágatbiztosítások fő paraméterei, falazatos biztosítás, TH-acélíves biztosítás, közzethorgonyos biztosítások. "In situ" kőzetmechanikai mérések, feszültség és terhelési mérések, kőzetexpánzió és konvergencia mérések, kőzetmozgás mérések, geofizikai jellegű mérések. Környezetvédelmi szempontok miatt kialakítandó nagymértékű külszín alatti térségek: helykiválasztás szempontjai, kőzetdiszkontinuitások számbavétele, nagyméretű üregek kialakítása és biztosítása.	
Számonkérés módja: Írásbeli és szóbeli vizsga. Az aláírás megszerzése: az aláírás feltételei: (1) részvétel a foglalkozásokon és (2) a kurzus valamennyi feladatának megfelelő (legalább elégséges (2)) minőségű teljesítése. A vizsgára bocsájtás feltétele: A félév végi aláírás megszerzése. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Írásbeli és szóbeli vizsga. A vizsga értékelése ötfokozatú skála szerint történik: Alapvető ismereteknek nincs birtokában – elégtelen . Alapvető ismeretekkel rendelkezik – elégséges . Alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – közepes . Ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggésiben ismeri – jó . Kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – jeles .	
Kötelező és ajánlott irodalom: Jaeger, C.: Rock Mechanics and Engineering, Cambridge University Press, 2009. ISBN 9780521103381 Brady, B. H. G., Rock Mechanics For Underground Mining, Springer Verlag, 2012. ISBN 9789401165037 Tang, Chun'An; Hudson, John A.: Rock Failure Mechanisms, CRC Press, 2010. ISBN 9780415498517 Kolymbas, Dimitrios: Tunnelling and Tunnel Mechanics, Springer Verlag, 2010. ISBN 9783642064364	

Hoek, E.; Kaiser, P.K.; Bawden, W.F.: Support of Underground Excavations in Hard Rock, Taylor & Francis, 2000. ISBN 9789054101864

<p>NAGYMÉRETŰ BÁNYATEREK KIALAKÍTÁSA MARADVÁNYANYAGOK ELHELYEZÉSÉRE</p>	<p>Tárgykód: MFBGT834B Tárgyfelelős szervezeti egység: Bányászat és Energia Intézet</p>
<p>Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Debreczeni Ákos, PhD, egyetemi docens</p>	
<p>Javasolt félév: őszi/tavaszi félév</p>	
<p>Óraszám (ea+gy): nappali képzésben heti 2+0, levelező képzésben szemeszterenként 8+0</p>	<p>Számonkérés módja: kollokvium</p>
<p>Kreditpont: 5</p>	<p>Tagozat: nappali és levelező</p>
<p>Tantárgy feladata és célja: A jelöltet megismertetni a különféle maradványanyagok föld alatti térségekben való elhelyezésének kérdéseivel.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A tantárgy előfeltétele, hogy a hallgató rendelkezzen MSc szintű kőzetmechanikai ismeretekkel. A befogadó kőzetekkel szemben támasztott követelmények. Már meglévő (felhagyott) bányaterek, illetve az e célra létesített üregek minősítése. Az elhelyezhető maradványanyagok csoportosítása és minősítése. Radioaktív hulladékok, toxikus anyagok. Az egyes geológiai formációkban különböző módon elhelyezhető maradványanyag-csoportok. Végleges elhelyezés, átmeneti tárolás, újrahasznosítás. Természetes és mesterséges gátak, tárolóterek lezárása. Minőségbiztosítási követelmények a maradványanyag-elhelyezésnél. Vizsgálható paraméterek, mérési módszerek. A maradványanyagok rakodása, szállítása, tárolása. A különböző elhelyezési módok összehasonlítása gazdaságossági és kockázati szempontból.</p>	
<p>Számonkérés módja: Írásbeli és szóbeli vizsga. Az aláírás megszerzése: az aláírás feltételei: (1) részvétel a foglalkozásokon és (2) a kurzus valamennyi feladatának megfelelő (legalább elégséges (2)) minőségű teljesítése. A vizsgára bocsátás feltétele: A félév végi aláírás megszerzése. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Írásbeli és szóbeli vizsga. A vizsga értékelése ötfokozatú skála szerint történik: Alapvető ismereteknek nincs birtokában – elégtelen. Alapvető ismeretekkel rendelkezik – elégséges. Alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – közepes. Ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggésiben ismeri – jó. Kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – jeles.</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom: Blight, Geoffrey E.: Geotechnical Engineering for Mine Waste Storage Facilities, CRC Press, 2009. ISBN 9780415468282 Hudson, John; Harrison, John: Engineering Rock Mechanics - an Introduction to the Principles, Elsevier Science & Technology, 2000. ISBN 9780080438641 Wittke, Walter: Rock Mechanics Based on an Anisotropic Jointed Rock Model (AJRM), Wiley-VCH, 2014. ISBN 9783433030790 Amadei, B.; Stephansson, O.: Rock Stress and Its Measurement, Springer Verlag, 2012. ISBN 9789401062473</p>	

ANYAGMOZGATÁS, SZÁLLÍTÁSI RENDSZEREK, GEOTECHNIKAI LOGISZTIKA	Tárgykód: MFEGT825B Tárgyfelelős szervezeti egység: Bányászat és Energia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Virág Zoltán, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0, levelező képzésben szemeszterenként 8+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: Az anyag összefoglalja a geotechnikában előforduló speciális logisztikai feladatok megoldásához szükséges ismereteket.	
Tantárgy tematikus leírása: Az anyag összefoglalja a geotechnikában előforduló speciális logisztikai feladatok megoldásához szükséges matematikai alapismereteket (optimumszámítási és gráfelméleti alapismeretek, a Monte-Carlo módszer, a szimuláció elve, az optimumhely keresés numerikus módszerei, játékelméleti alapfogalmak). Részletesen taglalja a terepfelületen létesítendő útvonalak optimális tervezési módszereit, a geotechnikai anyagmozgató és - tároló rendszerek elemzését és tervezését, azok folyamatos üzemű és diszkrét elemeit valamint sztochasztikus és determinisztikus paramétereit. A hallgatók földtömeg, ásványi test mozgatásának tervezésével mélyítik a mérnöki tervezésben való jártasságukat. Lánchos csúszdák. Gumihevederes szállítószalagok. Szakaszos szállítás jellegzetességei. Pályához kötött szállítóberendezések (sín, függősín, függőkötél pályák). Kötélvontatás és mozdonyvontatás. Gumikerekes szállítóeszközök. Függőleges szállítás eszközei.	
Számonkérés módja: Írásbeli és szóbeli vizsga.	
Az aláírás megszerzése: az aláírás feltételei:	
(1) részvétel a foglalkozásokon és (2) a kurzus valamennyi feladatának megfelelő (legalább elégséges (2)) minőségű teljesítése.	
A vizsgára bocsátás feltétele:	
A félév végi aláírás megszerzése.	
Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai:	
Írásbeli és szóbeli vizsga. A vizsga értékelése ötfokozatú skála szerint történik: Alapvető ismereteknek nincs birtokában – elégtelen . Alapvető ismeretekkel rendelkezik – elégséges . Alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – közepes . Ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggésiben ismeri – jó . Kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – jeles .	
Kötelező irodalom:	
Dr. Bocsánczy János: Bányászati szállítóberendezések, Tankönyvkiadó, Budapest, 1976.	
Dr. Érsek Elek: Bányabeli szállítóberendezések tervezése és telepítése, Tankönyvkiadó, Budapest, 1975.	
Cselényi J., Illés B.: Anyagáramlási rendszerek tervezése és irányítása, MEK, Miskolc, 2006.	
Cselényi J., Illés B.: Logisztikai rendszerek, MEK, Miskolc, 2006.	
Ajánlott irodalom:	
Galgóczy G. – Korondi D. – Zakariás Z.: Szállítószalagok, szalaghidak, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1964.	
Zebisch, Hans-Jürgen: Anyagmozgató, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1975.	
Dr. Felföldi László: Anyagmozgatói kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1975.	
Asztahov, A. Sz.: Üzem- és munkaszervezés a bányászatban. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1974.	

Dakó György: Külfejtések művelése. Szállítás, hányóképzés. Miskolci Egyetemi Kiadó, 1997.
Hartman (Howard L. (Senior Editor): SME Mining Engineering Handbook I.-II.. 2nd Edition. Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc. Littleton, Colorado, 1992.
Hustrulid, W. A. (editor): Underground Mining Methods. Society of Mining Engineers of the American institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers, Inc. New York, New York, 1982.
Reiman István: A geometria és határterületei. Gondolat Kiadó, Budapest, 1986.
Zambó János Dr.: Telepítésmélet a bányászatban. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1966

SZÁLLÍTÓBERENDEZÉSEK	Tárgykód: MFEGT836B
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Bányászat és Energia Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Virág Zoltán, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0, levelező képzésben szemeszterenként 8+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A külszíni és földalatti bányászat jellemző szállítógépeinek megismerése. A hallgató képes legyen a szállítási feladatnak megfelelő szállítógép kiválasztására, a gép fő paramétereinek meghatározására és ellenőrzésére.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Geotechnikai szállítási feladatok jellemzése. Mélybányászat, külfejtéses bányászat külszíni anyag- és személyszállítási, logisztikai feladatok. Az anyagáram jellemzői. Folyamatos szállítás jellegzetességei. Láncos csúszdák. Szerkezet, hajtóteljesítmény igény, alkalmazási terület. Láncos vonszolók üzemtana. Bányászati alkalmazások. Különleges láncos vonszolók. Kiválasztás és méretezés. Gumihevederes szállítószalagok. Szerkezeti felépítés. Hajtóteljesítmény igény. Mozgatási ellenállások vizsgálata. Gumihevederes szállítószalagok szerkezeti elemei: heveder, görgők, dobok, vázszerkezet. Gumihevederes szállítószalagok hajtása. Hevederfeszítés. Különleges hevederes szállítószalagok. Kiválasztás és méretezés. Szakaszos szállítás jellegzetességei. Pályához kötött szállítóberendezések (sín, függősin, függőkötél pályák). Kötélvontatás és mozdonyvontatás. Gumikerekes szállítóeszközök. Függőleges szállítás eszközei. Aknaszállítási berendezések. Szerkezeti jellemzők. Szállítóedény, szállítógép, sodronykötél. Aknaszállítógépek hajtása. Fékművek. Főméretek meghatározása.</p>	
<p>Számonkérés módja: Írásbeli és szóbeli vizsga. Az aláírás megszerzése: az aláírás feltételei: (1) részvétel a foglalkozásokon és (2) a kurzus valamennyi feladatának megfelelő (legalább elégséges (2)) minőségű teljesítése. A vizsgára bocsájtás feltétele: A félév végi aláírás megszerzése. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Írásbeli és szóbeli vizsga. A vizsga értékelése ötfokozatú skála szerint történik: Alapvető ismereteknek nincs birtokában – elégtelen. Alapvető ismeretekkel rendelkezik – elégséges. Alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – közepes. Ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggésiben ismeri – jó. Kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – jeles.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Dr. Bocsányi János: Bányászati szállítóberendezések, Tankönyvkiadó, Budapest, 1976. Dr. Érsek Elek: Bányabeli szállítóberendezések tervezése és telepítése, Tankönyvkiadó, Budapest, 1975. Dr. Barkóczy István: Sodronykötél, Miskolc, 1996.</p>	
<p>Ajánlott irodalom: Galgóczy G. – Korondi D. – Zakariás Z.: Szállítószalagok, szalaghidak, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1964. Zebisch, Hans-Jürgen: Anyagmozgatás, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1975. Dr. Felföldi László: Anyagmozgatási kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1975.</p>	

A TÉRINFORMATIKA ALAPJAI	Tárgykód: MFGGT824B
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Földrajz-Geoinformatika Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Havasi István, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0, 8/félév	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A hallgatókkal megismertetni a geodézia és a térinformatika legfontosabb alapfogalmait, a térinformációs rendszerek geometriai alapjait létrehozó adatgyűjtési eljárásokat, a térinformációs rendszerek felépítését, azok informatikai és programrendszeri hátterét. Az egyes hallgatók sajátítsák el a helyhez kötött információk kezelésének, elemzésének, megjelenítésének módszereit, nyerjenek betekintést a megvalósult térinformációs rendszerek alkalmazásába. Felkészíteni a hallgatókat arra, hogy képesek legyenek egyszerű térinformatikai feladatok megoldására.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Földi koordinátarendszerek. Térképi vetületi rendszerek. Modern geodéziai adatgyűjtési módszerek. Térinformációs rendszerek. Geo-adatok típusai. Geo-objektumok fogalma és jellemzése. Különböző geo-modellek (vektoros, raszter és hibrid modellek). Hardvereszközök és számítógépi hálózatok. Operációs rendszerek. Adatbázis rendszerek. Szoftverfejlesztés elemei. Programrendszerek általános tulajdonságai. Elterjedt programrendszerek áttekintése és használata (ArcGIS, Quantum GIS, GRASS, ITR, FreeTR). Geodéziai adatgyűjtés (terepi pontmeghatározás hagyományos, műholdas és fotogrammetriai módszerekkel). Programfejlesztési gyakorlatok (C++ programozás, SQL). Alap-gyakorlatok térinformációs programrendszerekkel (ArcGIS, Quantum GIS, GRASS, ITR, FreeTR). Térinformációs rendszerek fejlesztése.</p>	
<p>Számonkérés módja: Kollokvium. Az aláírás megszerzése: Aktív részvétel az egyes órákon/konzultációkon. A vizsgára bocsájtás feltétele: Az aláírás megszerzése. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Kollokvium, a szóbeli vizsga teljesítményének értékelése 1-től 5-ig eredménnyel. A vizsga értékelése ötfokozatú skála szerint történik: Alapvető ismereteknek nincs birtokában – elégtelen. Alapvető ismeretekkel rendelkezik – elégséges. Alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – közepes. Ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggésiben ismeri – jó. Kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – jeles.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Havasi István-Bartha Gábor: Térinformatikai alapismeretek, digitális tankönyv, http://digitalisegyetem.uni-miskolc.hu, (kb. 260 o.) TÁMOP 4.1.2.-08/1/A-2009-0033 projekt, 2011; Ajánlott irodalom: Detrekői Ákos - Szabó Gy.: Bevezetés a térinformatikába, 1995. Bácsatyi László: Geodézia I.-II. Egyetemi jegyzet. Sopron, 2002. Krauter András: Geodézia, 1995; Milasovszky Béla: Geodézia I-II., 1972.</p>	

MODERN MÉRÉSI TECHNIKÁK A GEODÉZIÁBAN ÉS A BÁNYAMÉRÉSBN	Tárgykód: MFGGT828B
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Földrajz- Geoinformatika Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Havasi István, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0, 8/félév	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A hallgatóknak megtanítani a geodézia és bányamérés jelenlegi korszerű mérőeszközeit és mérési eljárásait. Megismertetni velük azok jelenlegi és jövőbeli alkalmazási lehetőségeit.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Modern mérőállomások és geodéziai adatgyűjtés azokkal. Digitális szintezők és alkalmazásuk. Műholdas helymeghatározó rendszerek. GPS mérések és mérési eljárások. Lézeres műszerek és szerepük a geodéziában és bányászatban. Ultrahangos mérőeszközök és azok bányászati használata. Lézerszkennerek és földi radarok alkalmazási lehetőségei a bányászatban. Drónok a külfejtéses bányákban, műszerek, mérés és adatfeldolgozás. A mobil térképező eszközök földtudományi alkalmazása.</p>	
<p>Számonkérés módja: Kollokvium. <i>Az aláírás megszerzése:</i> Aktív részvétel az egyes órákon/konzultációkon. <i>A vizsgára bocsátás feltétele:</i> Az aláírás megszerzése. <i>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai:</i> Kollokvium, a szóbeli vizsga teljesítményének értékelése 1-től 5-ig eredménnyel. A vizsga értékelése ötfokozatú skála szerint történik: Alapvető ismereteknek nincs birtokában – elégtelen. Alapvető ismeretekkel rendelkezik – elégséges. Alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – közepes. Ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggésiben ismeri – jó. Kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – jeles.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Havasi István-Bartha Gábor: Térinformatikai alapismeretek, digitális tankönyv, http://digitalisegyetem.uni-miskolc.hu, (kb. 260 o.) TÁMOP 4.1.2.-08/1/A-2009-0033 projekt, 2011; Ajánlott irodalom: Detrekői Ákos - Szabó Gy.: Bevezetés a térinformatikába, 1995. Lovrics L.: Döntéstámogató rendszerek Sárközy Ferenc (2005): Térinformatika http://www.agt.bme.hu/tutor_h/terinfor/tbev.htm Eke Zoltán - Havasi István: Multisugaras szonár alkalmazása a bányamérésben. Bányászati és Kohászati Lapok Bányászat Kőolaj és Földgáz (ISSN: 2498-8332) 154: (III) (pp. 25-30) (2021). <u>Havasi István</u> – Szilvási Marcell: Bányabeli tesztmérések egy képalkotó GNSS geodéziai mérőműszerrel. Bányászati és Kohászati Lapok (ISSN: 2498-9322) 156: (III) (pp. 12-18) (2023).</p>	

GLOBÁLIS HELYMEGHATÁROZÓ RENDSZEREK	Tárgykód: MFGGT830B
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Földrajz- Geoinformatika Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Havasi István, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0, 8/félév	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A hallgatók ismerjék meg a műholdas helymeghatározás geodéziai alapjait, a legfontosabb alap-és kiegészítő rendszerek felépítését, az egyes mérési eljárásokat (mérési hibaforrásokat) és azok pontosságát. Legyen rálátásuk a GPS technika földtudományi/bányászati alkalmazásaira.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Földi vonatkozási rendszerek (ITRF, WGS, EUREF) létrehozása. MO-on használatos vonatkozási rendszerek és a kapcsolódó alap- és képfelületek. Fizikai távmérés. Rádió-navigációs rendszerek kialakulása. GNSS, műholdas helymeghatározó és kiegészítő rendszerek. Műholdas helymeghatározó alrendszer (NAVSTAR-GPS, GLONASS, Galileo, COMPASS felépítése és aktuális helyzetük. Műholdas és földi kiegészítő rendszerek és feladatuk. A NAVSTAR GPS (GLONASS) alrendszerei. Műholdvevők működési elve, osztályozásuk. A GPS távmérés hibaforrásai és a műholdas geometriai szerepe (DOP-számok). Helymeghatározási technikák (kódmérés, fázismérés). Észlelési módszerek (statikus, félkinematikus, kinematikus, RTK és hálózati RTK mérési módszerek. A mérési adatok feldolgozása. Koordináta-transzformáció. Az eredmények értékelése, megbízhatósága. Nemzetközi és magyar GPS hálózatok. A GPS navigációs, térinformatikai és geodéziai alkalmazásai. A GPS szerepe a földtudományokban (bányászatban).</p>	
<p>Számonkérés módja: Kollokvium. <i>Az aláírás megszerzése:</i> Aktív részvétel az egyes órákon/konzultációkon. <i>A vizsgára bocsátás feltétele:</i> Az aláírás megszerzése. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Kollokvium, a szóbeli vizsga teljesítményének értékelése 1-től 5-ig eredménnyel. A vizsga értékelése ötfokozatú skála szerint történik: Alapvető ismereteknek nincs birtokában – elégtelen. Alapvető ismeretekkel rendelkezik – elégséges. Alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – közepes. Ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggésiben ismeri – jó. Kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – jeles.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Havasi István-Bartha Gábor: Térinformatikai alapismeretek, digitális tankönyv, http://digitalisegyetem.uni-miskolc.hu, (kb. 260 o.) TÁMOP 4.1.2.-08/1/A-2009-0033 projekt, 2011; Husti Gy.-Ádám J.-Bányai L.-Borza T.-Busics Gy.-Krauter A.: Globális helymeghatározó rendszer (Bevezetés), 2000; Ajánlott irodalom: Ádám J.-Bányai L.-Borza T.-Busics Gy.-Kenyeres A. -Krauter A.–Takács B. és szerzőtársai: Műholdas helymeghatározás, Egyetemi tankönyv ISBN 963 420 790 1, Műegyetemi Kiadó, 2004 (társszerző: Havasi I.); B. Hoffmann-Wellenhof-H. Lichtenegger, and J. Collins: GPS Theory and Practice</p>	

Springer Wien New York, 1992, ISBN 3-21183534-2.

István Havasi: Fight for the third place of the stand - that is to say Galileo and Compass. Geosciences and Engineering: a Publication of the University of Miskolc, (ISSN: 2063-6997) 1: (2) (pp. 69-74) (2012);

Havasi István: Új jövőbeli alaprendszerek a GNSS piaci versenyében – helyzetkép a Galileóról és a Kompasról, Bányászati és Kohászati Lapok (ISSN: 0522-3512) 152: (1), (pp. 2-8), (2019);

B. Hoffmann-Wellenhof-H. Lichtenegger, and J. Collins: GPS Theory and Practice Springer Wien New York, 1992, ISBN 3-21183534-2.

Havasi István: Helyzetkép a GLONASS orosz műholdas helymeghatározó alaprendszerről, jövőbeli fejlesztési tervek. Új eredmények a műszaki föld- és környezettudományban 2023. A Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar konferencia kiadványa (pp. 122-131), Miskolci Egyetem, Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar 2023, (ISBN: 978-963-358-310-4),

MÉRNÖKGEODÉZIA, BÁNYAMÉRÉSTAN	Tárgykód: MFGGT834B
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Földrajz- Geoinformatika Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Havasi István, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0, 8/félév	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A hallgatóknak megtanítani a mérnökgeodézia mérési feladatait, mérési eljárásait, modern mérőeszközöket nagyobb figyelmet szentelve a mozgásméréseknek. A hallgatók szerezzenek megfelelő tudást a bányamérésben (főleg a külfejtéses bányamérésben) és ismerjék meg a szakterületet érintő jogszabályokat.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A mérnökgeodézia célja, feladatköre. Mérési hálózatok osztályozása, tervezése, létesítése. Hagyományos és korszerű mérési eljárások. Modern mérőműszerek (mérőállomások, lézeres eszközök, GPS rendszerek, stb.) és alkalmazásuk. Kitzúzési, építésirányítási és ellenőrzési feladatok. Mérnökgeodéziai mozgásvizsgálatok. A bányamérés célja, feladatköre. Külszíni és földalatti alappont hálózatok létesítése és mérése. A bányabeli mérések külszíni rendszerhez való illesztése (kapcsolás és tájékoztatás, magasságlevitel). A bányamérés különleges mérőműszerei (giroteodolit, iránykitűző lézer, stb.). kőzetmozgás-mérések, stb.). Külfejtések bányamérési munkái. Földalatti bányamérési feladatok. Speciális bányamérési munkák (lyukasztómérések). Bányatérképek. Vonatkozó jogszabályok. Hites bányamérő és feladatai.</p>	
<p>Számonkérés módja: Kollokvium.</p> <p>Az aláírás megszerzése: Aktív részvétel az egyes órákon/konzultációkon.</p> <p>A vizsgára bocsájtás feltétele: Az aláírás megszerzése.</p> <p>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Kollokvium, a szóbeli vizsga teljesítményének értékelése 1-től 5-ig eredménnyel. A vizsga értékelése ötfokozatú skála szerint történik: Alapvető ismereteknek nincs birtokában – elégtelen. Alapvető ismeretekkel rendelkezik – elégséges. Alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – közepes. Ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggésiben ismeri – jó. Kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – jeles.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Hoványi L.-Kolozsvári G.: Bányamérés tan I-II; Detrekői Á.-Ódor K.: Mérnökgeodézia II. rész; Oktatási jegyzet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1984.</p> <p>Ajánlott irodalom: Havasi István-Bartha Gábor: Térinformatikai alapismeretek, digitális tankönyv; http://digitalisegyetem.uni-miskolc.hu, (kb. 260 o.) TÁMOP 4.1.2.-08/1/A-2009-0033 projekt, 2011. Bácsatyai László: Geodézia I. Egyetemi jegyzet erdőmérnök hallgatóknak. Sopron, 2002. 150 old; Bácsatyai László: Geodézia II. Egyetemi jegyzet erdőmérnök hallgatóknak. Sopron, 2002. 165 old; Krauter András: Geodézia, 1995; Sárközi Ferenc: Geodézia, 1994;</p>	

Ádám J.–Bányai L.–Borza T.–Busics Gy.–Kenyeres A. –Krauter A.–Takács B. és szerzőtársai:
Műholdas helymeghatározás, Egyetemi tankönyv ISBN 963 420 790 1, Műegyetemi Kiadó,
2004 (*társszerző: Havasi I.*);
Bányatörvény (1993. évi XLVIII.) és végrehajtási utasításai;
A bányatérképek méretarányára és tartalmára vonatkozó Bányabiztonsági Szabályzatról
(19/2022. (I.28) SZTFH rendelet); A hites bányamérőről szóló (4/2022 (I.24.) SZTFH
rendelet. Az évenkénti Bányamérő Továbbképző és Tapasztalatcsere rendezvények
kiadványai.

Alkalmazott geofizikai kutatások tématerület

Tartalomjegyzék

Geoinformatika.....	2
Mérnöki programozás.....	3
Speciális módszerek a mélyfúrási geofizikában II.	4
Gravitációs és mágneses adatrendszerek értelmezése	5
Mélyfúrási geofizika új eredményei	6
Modern statisztikai módszerek	8
Speciális módszerek a mélyfúrási geofizikában I.....	9
AVO analízis és inverzió.....	10
Fejezetek a kontinuum fizikából	11
Geofizikai inverzió	12
Műszaki fizika	14
Speciális egyenáramú geoelektromos módszerek	15
Speciális módszerek a szeizmikában I.	17
Speciális módszerek a szeizmikában II.	18
Új eredmények az elektromágneses módszerek fejlesztésében.....	19
Tudománymetria, publikálás.....	21

Tantárgyi program

Tantárgy neve: Geoinformatika	Tárgy kódja: MFGFT803C
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Nádasi Endre, PhD, adjunktus	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A geoinformatikai rendszerek és alkalmazások megismerése.	
Tantárgy tematikus leírása: Az információelméleti alapok összefoglalása. A mesterséges intelligenciakutatások szoftveres és hardveres iskolái, a tudományágak szintézise, az informatika kialakulása. Az adat, a hír és az információ hierarchiája. Az általános informatika és a szakinformatikák. A térinformatika és a geoinformatika kapcsolata, közös és eltérő elemei. A geoinformatika, mint a föld- és a természettudományok informatikai alapú szintézise. A geoinformatika feladata, a geoinformatikai rendszerek statikus és dinamikus felépítése. A térinformatikai alapú nyitott szoftver rendszerek. A geoinformatikai rendszerek részrendszereinek, főbb jellemzőinek és kapcsolatuknak az áttekintése: A geodéziai alaprendszer, a geológiai részrendszerek, a geofizikai részrendszerek, az aktív környezetátalakítási és környezetgazdálkodási, a nemzetgazdasági irányítás és szabályozás részrendszerei. Az adatgyűjtés folyamata és általános jellemzői. Az adat- és információfeldolgozás folyamata és főbb módszerei. A fontosabb információforrások áttekintése. A geoinformatika országos adatbázisai. Speciális geoinformatikai alkalmazások.	
Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> a konzultációkon való részvétel és egy kijelölt témakör kidolgozása. <i>A vizsgára bocsjátás feltétele:</i> az aláírás megszerzése. Kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Írásbeli és szóbeli vizsga. Értékelés: elégtelen (0-45%), elégséges (46-60%), közepes (61-70%), jó (71-85%), jeles (86-100%).	
Kötelező irodalom: Turai E., Herczeg Á., 2011: Geoinformatika. Digitális egyetemi jegyzet. Digitális Egyetem, http://digitalisegyetem.hu/elearning/contents.php?subject_ID=MFGFT6008T . Detrekői Á., Szabó Gy. 1983: Bevezetés a térinformatikába., Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, Varga A., 2000: Adatátvitel, Tankönyvkiadó. A. M. Jaglom, I. M. Jaglom, A. J. Hincsin, 1959: Az információelmélet matematikai alapjai, Műszaki Könyvkiadó. Y. Shirai, J. Tsujii, 1987: Mesterséges intelligencia, magyar fordítás, Novotrade Rt. T. Moto-oka, M. Kitsuregawa, 1987: Az ötödik generációs számítógép, magyar fordítás, Műszaki Könyvkiadó.	
Ajánlott irodalom: Válogatás az utóbbi öt évben megjelent geoinformatikai és GIS szakkönyvek és szócikkek fejezeteiből.	

Tantárgy neve: Mérnöki programozás	Tárgy kódja: MFGFT810C
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Nádasi Endre, PhD, adjunktus	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A műszaki és természettudományos feladatok számítógépi megoldásához szükséges programozási alapismeretek elsajátítása. A kurzus alapvető elméleti és gyakorlati ismereteket nyújt a Matlab nyelvű programozáshoz.	
Tantárgy tematikus leírása: Alapvető fogalmak. Algoritmusok elemei, tervezése, leírása. Programozási nyelvek általános jellemzése. A programfejlesztés főbb lépései. A Matlab programozási nyelv és a fejlesztőkörnyezet bemutatása. A Matlab nyelv használata interaktív és szkript módban. A Matlab nyelv változói és alapvető operátorai. Numerikus adattípusok és konverziójuk. Beépített matematikai és egyéb hasznos függvények, konstansok. A Matlab nyelv vezérlési szerkezetei. Felhasználó által definiált Matlab függvények létrehozása és hívása. Fájlok és könyvtárak kezelése. ASCII kódolású fájlok írása és olvasása. Grafikonok rajzoltatása. Műszaki és tudományos számítások Matlab környezetben. Adatfeldolgozáshoz és inverzióhoz kapcsolódó példák. PhD kutatáshoz kapcsolódó feladat megoldása.	
Számonkérés módja: Vizsga. Az aláírás megszerzése: Részvétel az előadásokon. A vizsgára bocsátás feltétele: Az aláírás megszerzése. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: A vizsgajegy meghatározása teljes mértékben a vizsgán nyújtott teljesítményen alapszik. Az értékelési határok: elégtelen (0-49%), elégséges (50-64%), közepes (65-79%), jó (80-89%), jeles (90-100%).	
Kötelező irodalom: Stoyan Gisbert et al., 2005: Matlab, Typotex, ISBN 963 9548 49 9. Andrew Knight, 2000: Basics of Matlab and beyond, Chapman & Hall/CRC, ISBN 0-8493-2039-9. A. Kharab, R. B. Guenther, 2006: An introduction to numerical methods, a Matlab approach, Chapman & Hall/CRC, ISBN 1 58488 557 2. Ajánlott irodalom: Stephen J. Chapman, 2007: Matlab programming for engineers, Bookware Companion Series, ISBN13: 9780495244493. John W. Eaton, David Bateman, Søren Hauberg, Rik Wehbring: GNU Octave, A high-level interactive language for numerical computations, Edition 5 for Octave version 5.2.0, https://www.gnu.org/software/octave/support . T H. Cormen et al., 2003: Algoritmusok, Műszaki Könyvkiadó, ISBN 963 16 3029 3.	

Tantárgy neve: Speciális módszerek a mélyfúrási geofizikában II.	Tárgy kódja: MFGFT809C
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Szabó Norbert Péter, DSc, egyetemi tanár	
Javasolt félév: tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A fúróluk-geofizikai szelvényezésen alapuló speciális értelmezési eljárások bemutatása, különös tekintettel a korszerű olajipari eljárásokra. A PhD hallgatók olyan elméleti és gyakorlati tudást szereznek, amelyet későbbi kutatásaik során eredménnyel felhasználhatnak.	
Tantárgy tematikus leírása: A földtani képződmények közetfizikai jellemzői, petrofizikai bevezetés. Tárolókőzetek petrofizikai modellezése. A gyakorlatban elterjedt speciális fúróluk-geofizikai szelvényezési módszerek áttekintése. Agyagos homokkő tárolók kiértékelési módszerei. Karbonátos tárolók kiértékelési módszerei. Összetett litológiájú tárolók kiértékelési módszerei. Nem-konvencionális szénhidrogén-tárolók (tight gas, shale gas stb.) értékelése. Édesvíztárolók és geotermikus rezervoár-ok értékelése. Szelvények kiértékelésén alapuló réteggörbekorrelációs eljárások. Szelvények kiértékelése „quick-look” módszerekkel és keresztábrák technikákkal. Szelvény görbék és adatok grafikus megjelenítésén alapuló vizuális kiértékelési technikák. Determinisztikus értelmezési eljárások. Az ipari gyakorlatban alkalmazott szelvényértelmező szoftverrendszerek bemutatása.	
Számonkérés módja: Vizsga. Az aláírás megszerzése: Részvétel az előadásokon. A vizsgára bocsátás feltétele: Az aláírás megszerzése. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: A vizsgajegy meghatározása teljes mértékben a vizsgán nyújtott teljesítményen alapszik. Az értékelési rendszer: elégtelen (0-49%), elégséges (50-64%), közepes (65-79%), jó (80-89%), jeles (90-100%).	
Kötelező irodalom: Z. Bassiouni, 1994: Theory, Measurement, and Interpretation of Well Logs, Society of Petroleum Engineers Inc., USA, ISBN: 1-55563-056-1. O. & L. Serra, 2004: Well Logging Data Acquisition and Applications, Serra Log, ISBN: 978295156125. Rider, M. H. 1986: The geological interpretation of well logs. 2nd edition. Whittles Publishing, ISBN: 0 9541906 0 2. Szabó N. P., 2018: Mélyfúrási geofizika. Elektronikus jegyzet. https://www.unimiskolc.hu/~geofiz/MG_EL%C5%90AD%C3%81S.pdf	
Ajánlott irodalom: Asquith, G. B, Krygowski, D., Henderson, S., & Hurley, N., 2004: Basic well log analysis. 2nd edition, American Association of Petroleum Geologists, ISBN: 0-89181-667-4. Ellis D V, Singer J M, 2007: Well logging for earth scientists, Springer, ISBN 978-1-4020-3738-2. Schlumberger, 1991: Log interpretation principles/aplications. Schlumberger Wireline and Testing, TX, USA.	

Tantárgy neve: Gravitációs és mágneses adatrendszerek értelmezése	Tárgy kódja: MFGFT805C
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Szabó Norbert Péter, DSc, egyetemi tanár	
Javasolt félév: őszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A gravitációs és mágneses kutatómódszerek, ill. korszerű adatfeldolgozási eljárások bemutatása. A PhD hallgatók olyan elméleti és gyakorlati tudást szereznek, amelyet későbbi kutatásaik során eredménnyel felhasználhatnak.	
Tantárgy tematikus leírása: A gravitációs és mágneses kutatómódszerek elmélete. Szűrési eljárások, szűrőkarakterisztikák. A regionális trend eltávolítása. Analitikus folytatások. A mágneses pólusra redukálás. Érzékenységi vizsgálatok, a mélységérzékenység kiegyenlítése. A ható mélységének meghatározási módszerei. A direkt feladat megoldása elemi kocka esetén. Túlhatározott inverz feladat megoldási lehetőségei. 1D, 2D, 2.5 D inverziós módszerek. A háromdimenziós alulhatározott gravitációs inverz feladat. A háromdimenziós alulhatározott mágneses inverz feladat. Regularizációs feltételek, fizikai korlátozások. Simítások. Terepi alkalmazások. A fenti módszerek MATLAB implementációja. Interaktív inverziós szoftverek bemutatása.	
Számonkérés módja: Szóbeli/írásbeli vizsga. Az aláírás megszerzése: Kutatási jelentés beadása. A vizsgára bocsájtás feltétele: Az aláírás megszerzése. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: A vizsgán nyújtott teljesítmény alapján értékelési fokozatok: elégtelen (0-49%), elégséges (50-64%), közepes (65-79%), jó (80-89%), jeles (90-100%).	
Kötelező irodalom: Blakely R. J., 1995. Potential theory in gravity and magnetic applications, Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 441, ISBN 0-521-41508-X. Steiner F., Zilahi-Sebess L., 1988. Interpretation of Filtered Gravity Maps, Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 344. Jacoby W., Smilde P. L., 2009. Gravity Interpretation. Fundamentals and Application of Gravity Inversion and Geological Interpretation. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-540-85328-2. Ajánlott irodalom: UBC Geophysical Inversion Facility oktatási anyagok: https://www.coas.ubc.ca/ubcgif .	

Tantárgy neve: Mélyfúrás geofizika új eredményei	Tárgy kódja: MFGFT806C
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Szabó Norbert Péter, DSc, egyetemi tanár	
Javasolt félév: tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A mélyfúrás geofizikai értelmezés korszerű (statisztikai, inverziós és gépi tanulás elvű) módszereinek bemutatása. A PhD hallgatók olyan elméleti és gyakorlati tudást szereznek, amelyet későbbi kutatásaik során eredménnyel felhasználhatnak.	
Tantárgy tematikus leírása: Mélyfúrás geofizikai adatok lokális (pontonkénti) és intervalluminverziója. Paraméter-érzékenységi vizsgálatok. Réteghatárok, tárolóparaméterek és zónaparaméterek együttes automatizált meghatározása. Globális optimalizációs módszerek (Genetikus Algoritmus, Simulated Annealing) és egyéb meta-heurisztikus eljárások alkalmazása az inverzióban. A hiperparaméter-becslés lehetőségei, a zónaparaméterek és térfogatjellemzők együttes meghatározása. Litológiai tagolás fúrólukuszszelvények klaszteranalízisével, tárolókőzetek azonosítása. Fúrólukuszszelvények robusztus faktoranalízise. Az agyagtartalom és az áteresztőképesség faktoranalízissel történő meghatározása. Tárolóparaméterek regressziós összefüggéseinek vizsgálata, az eredmények bevonása az inverz modellezésbe. Szelvényadatok pótlása (imputációja) többváltozós statisztikus módszerek alkalmazásával. Többdimenziós (multi-borehole) mélyfúrás geofizikai kiértékelési eljárások. A MATLAB és WellCAD rendszerek gyakorlati bemutatása.	
Számonkérés módja: Szóbeli/írásbeli vizsga. Az aláírás megszerzése: Kutatási jelentés beadása. A vizsgára bocsátás feltétele: Az aláírás megszerzése. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: A vizsgán nyújtott teljesítmény alapján értékelési fokozatok: elégtelen (0-49%), elégséges (50-64%), közepes (65-79%), jó (80-89%), jeles (90-100%).	
Kötelező irodalom: Serra O., 1984. Fundamentals of well-log interpretation: The acquisition of logging data. Elsevier. Ellis D. V., Singer J. M., 2007. Well logging for earth scientists, Springer, ISBN 978-1-4020-3738-2. Cranganu C. (ed.), 2015. Artificial Intelligent Approaches in Petroleum Geosciences. Springer. Szabó N. P., 2018. Mélyfúrás geofizika. Elektronikus jegyzet. https://www.uni-miskolc.hu/~geofiz/MG_EL%C5%90AD%C3%81S.pdf	
Ajánlott irodalom: Dobróka M., Szabó N. P., Tóth J., Vass P., 2016. Interval inversion approach for an improved interpretation of well logs. Geophysics 81, D155-D167. Szabó N. P., Dobróka M., 2018. Exploratory Factor Analysis of Wireline Logs Using a Float-Encoded Genetic Algorithm. Mathematical Geosciences 50, 317-335.	

Szabó N. P. et al., 2019. Cluster analysis of core measurements using heterogeneous data sources: An application to complex Miocene reservoirs. *Journal of Petroleum Science and Engineering* 178, 575-585.

Tantárgy neve: Modern statisztikai módszerek	Tárgy kódja: MFGFT804C
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Szabó Norbert Péter, DSc, egyetemi tanár	
Javasolt félév: őszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: Korszerű feltáró statisztikai és geostatistikai módszerek bemutatása. A tantárgy nagy hangsúlyt fektet a robusztus statisztikai módszerek alkalmazására. A PhD hallgatók olyan elméleti és gyakorlati tudást szereznek, amelyet későbbi kutatásaik során eredménnyel felhasználhatnak.	
Tantárgy tematikus leírása: A leggyakoribb érték módszere (MFV). Kovariancia és korrelációs mátrixok és általánosításai. Nemlineáris regressziós módszerek. Krigelés, interpolációs eljárások. Többdimenziós adatrendszerek skálázása. Főkomponens- (PCA) és faktorelemzés (FA). Evolúciós faktoranalízis és kőzetfizikai alkalmazásai. Klaszterelemzés (CA). Robusztus és rezisztens statisztikai eljárások. Az inverz modellezés statisztikai vonatkozásai. Hibaterjedés, az inverziós becslések minőségellenőrzése. Evolúciós számítási eljárások, neurális hálózatok, hiperparaméter-becslések. Modern statisztikai módszerek alkalmazása az alkalmazott földtudományokban, geofizikában és a kőzetfizikában. A fenti módszerek MATLAB implementációja.	
Számonkérés módja: Szóbeli/írásbeli vizsga. Az aláírás megszerzése: Kutatási jelentés beadása. A vizsgára bocsátás feltétele: Az aláírás megszerzése. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: A vizsgán nyújtott teljesítmény alapján értékelési fokozatok: elégtelen (0-49%), elégséges (50-64%), közepes (65-79%), jó (80-89%), jeles (90-100%).	
Kötelező irodalom: Steiner F., 1990. A geostatistika alapjai. Tankönyvkiadó, Budapest. Steiner F., 1997. Optimum methods in statistics. Akadémiai Kiadó, Budapest. Horvai György (szerk.), 2001. Sokváltozós adatelemzés (kemometria). Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. Isaaks E. H., Srivastava M. R., 1989: An introduction to applied geostatistics. Oxford University Press. Szabó N. P., 2014. Bevezetés a geostatistikába. Elektronikus jegyzet. https://www.uni-miskolc.hu/~geofiz/Oktatok/szabon/Bevezetes_a_geostatistikaba.pdf Szabó N. P., 2018. Mélyfúrású geofizika. Elektronikus jegyzet. https://exploration.uni-miskolc.hu/files/24167/Geostatistics%20(2).pdf	
Ajánlott irodalom: Sarma D. D., 2009. Geostatistics with applications in earth sciences. Springer. Reyment R. A., Jöreskog K. G., 1996. Applied Factor Analysis in the Natural Sciences. Cambridge University Press.	

Tantárgy neve: Speciális módszerek a mélyfúrási geofizikában I.	Tárgy kódja: MFGFT808C
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Szabó Norbert Péter, DSc, egyetemi tanár	
Javasolt félév: tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A mélyfúrási geofizika korszerű mérési és adatfeldolgozási módszereinek bemutatása. A PhD hallgatók olyan elméleti és gyakorlati tudást szereznek, amelyet későbbi kutatásaik során eredménnyel felhasználhatnak.	
Tantárgy tematikus leírása: Nukleáris mágneses rezonancia (NMR) szelvényezés és alkalmazásai. Az effektív porozitás és pórusméret-eloszlás meghatározása. Az átteresztőképesség (permeabilitás) meghatározása speciális mérések (NMR, Stoneley hullámterjedési időadatok) felhasználásával. Anizotropia meghatározása az akusztikus teljes hullámkép alapján. Fúrólukradar mérések, a fúrások közötti térrész átvilágítása. Mérnökgeofizikai szondázási módszerek és kiértékelések. Elméleti szonda válaszegyenlet-rendszerek elemzése. A mélyfúrási geofizikai direkt feladat. Paraméter-érzékenységi függvények számítása a tárolóparaméterek és zónaparaméterek vonatkozásában. Inverziós és statisztikai elvű adatfeldolgozás. Speciális módszerek alkalmazása a környezet-, víz- és szénhidrogén-kutatásban.	
Számonkérés módja: Szóbeli/írásbeli vizsga. Az aláírás megszerzése: Kutatási jelentés beadása. A vizsgára bocsájtás feltétele: Az aláírás megszerzése. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: A vizsgán nyújtott teljesítmény alapján értékelési fokozatok: elégtelen (0-49%), elégséges (50-64%), közepes (65-79%), jó (80-89%), jeles (90-100%).	
Kötelező irodalom: Serra O., 1984. Fundamentals of well-log interpretation: The acquisition of logging data. Elsevier. Ellis D. V., Singer J. M., 2007. Well logging for earth scientists, Springer, ISBN 978-1-4020-3738-2. Szabó N. P., 2018. Mélyfúrási geofizika. Elektronikus jegyzet. https://www.uni-miskolc.hu/~geofiz/MG_EL%C5%90AD%C3%81S.pdf	
Ajánlott irodalom: Asquith G., Krygowski D., 2004. Basic well log analysis. American Association of Petroleum Geologists. Rider M. H., 2002. The geological interpretation of well logs, 2nd Edition, Rider-French Consulting Ltd.	

Tantárgy neve: AVO analízis és inverzió	Tárgy kódja: MFGFT814C
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Takács Ernő, PhD, földtudományi szakreferens (SZTFH), intézeti tanszékvezető (Miskolci Egyetem)	
Javasolt félév: tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: Az AVO (Amplitude Versus Offset) módszer bemutatása. A PhD hallgatók olyan elméleti és gyakorlati tudást szereznek, melyet későbbi kutatásaik során eredménnyel felhasználhatnak.	
Tantárgy tematikus leírása: Közetek rugalmassági paraméterei (Lambda, Mu és Poisson hányados). A Biot-Gassmann modell porózus, fluidum-tartalmú kőzetekre és a fluid helyettesítési eljárás. A Zoeppritz egyenlet és közelítő megoldásai. Az AVO anomáliák osztályozása. A szeizmikus adatfeldolgozás nemkívánatos hatásai az észlelt AVO válaszokra. Valódi amplitúdó feldolgozás. Az alapvető AVO attribútumok (tengelymetszet és meredekség) és azok cross-plotjai. Származtatott AVO attribútumok (szorzat, skálázott Poisson hányados változás, nyíróhullám reflektivitás) és ezek használata a fluidum-tartalom jelzésére. Lambda-Mu-Rho (LMR) analízis, elasztikus impedancia és egyidejű P-P és P-S inverzió. Anizotrópia és bizonytalansági tényező. AVO értelmezés gyakorlati alkalmazása törmelékeny üledékek és repedezett karbonátok esetén.	
Számonkérés módja: Szóbeli/írásbeli vizsga. Az aláírás megszerzése: Kutatási jelentés beadása. A vizsgára bocsátás feltétele: Az aláírás megszerzése. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: A vizsgán nyújtott teljesítmény alapján az értékelési fokozatok: elégtelen (0-49%), elégséges (50-64%), közepes (65-79%), jó (80-89%), jeles (90-100%).	
Kötelező irodalom: Chopra, S. and Castagna J.P., 2014: AVO, Investigations in Geophysics Series No. 16, Society of Exploration Geophysicist, Tulsa, Oklahoma, USA, p. 288. Yilmaz, Ö., 2001: Seismic data analysis: Processing, inversion, and interpretation of seismic data, Investigations in geophysics, No. 10, Society of Exploration Geophysicist. Ajánlott irodalom: Goodway, B., 2001: AVO and Lamé constants for rock parameterization and fluid detection. CSEG Recorder 26, 39-60. Mazzotti, A. and Mirri, S., 1991: An experience in seismic amplitude processing, First Break, 9, 65-73. Mazzotti, A. and Ravagnan, G., 1995: Impact of processing on the amplitude versus offset response of a marine seismic data set, Geophysical Prospecting 43, 263-281.	

Tantárgy neve: Fejezetek a kontinuum fizikából	Tárgy kódja: MFGFT801C
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Dobróka Mihály, MTA doktora, professor emeritus	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A fizikai ismeretek elmélyítése az elektrodinamika azon fejezeteinek tárgyalásával, amelyek az elektromágneses geofizikai módszerek mélyebb megismeréséhez szükségesek.	
Tantárgy tematikus leírása: A tárgy főbb fejezetei: az elektromágneses tér alapegyenletei, anyagegyenletek, az elektrodinamika speciális jelenségek. Az elektrodinamika, mint kontinuum elmélet, a töltéssűrűség definíciója. Az elektromágneses térmennyiségek kontinuumfizikai bevezetése. Maxwell egyenletek integrális és differenciális alakja. Speciális jelenségek és feltétel rendszerük. A Maxwell egyenletek teljessége. Az elektromágneses potenciálok bevezetése, potenciál egyenletek, Mérték transzformáció. A potenciál egyenletek megoldása, retardált potenciál. A homogén hullámegyenlet és fontosabb megoldásai. Elektromágneses potenciálok vezetőkben. Elektromágneses hullámok homogén, izotróp végtelen kiterjedésű szigetelőben és vezetőben. Telegráf egyenlet. Elektromágneses hullámok végtelen vezető féltér mentén. Végtelen kiterjedésű vezetőben sugárzó elektromos dipól tere. Végtelen kiterjedésű szigetelőben sugárzó mágneses dipólus tere. Hullámterjedés gyengén inhomogén közegben, az Eikonál egyenlet.	
Számonkérés módja: Kollokvium. Az aláírás megszerzése: Előadásokon és konzultációkon részvétel. A vizsgára bocsájtás feltétele: Előadáson és konzultáción részvétel. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli vizsga. Értékelési határok: > 80 %: jeles, 70–80 %: jó, 60–70 %: közepes, 50–60 %: elégséges, <50 %: elégtelen.	
Kötelező irodalom: Dobróka M., 1993. Fejezetek az elméleti fizikából. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. Nagy Károly, 2002. Elektrodinamika, Nemzeti Tankönyvkiadó. L. D. Landau and E. M. Lifshitz, 1980. Course of Theoretical Physics, vol. 2. The Classical Theory of Fields. Ajánlott irodalom: Dobróka M., 1975. Small amplitude hydromagnetic waves in wave guides, treated by generalized polytropic equations of state. Plasma Physics 17, 1171-1172.	

Tantárgy neve: Geofizikai inverzió	Tárgy kódja: MFGFT802C
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Dobróka Mihály, MTA doktora, professor emeritus	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A geofizikai inverzió módszereinek mélyebb megismerése a mérési adatokban foglalt földtani információ kinyerése céljából.	
Tantárgy tematikus leírása: Bevezetés a vektorszámításba. Több dimenziós Euklideszi terek: az N-dimenziós adattér, a modell paraméterek M dimenziós tere. A geofizikai feladatok felosztása: direkt feladat, inverz feladat. A direkt feladat explicit és implicit alakja. A nemlineáris direkt feladat linearizálása, a Jacobi-mátrix bevezetése. A lineáris inverz feladat. A túlhatározott lineáris inverz probléma megoldása: a Gauss féle legkisebb négyzetek módszere (az LSQ módszer). Normálegyenlet és megoldhatósága, stabilitás és kondíciós szám. Általánosított inverz definíciója. A tisztán alulhatározott lineáris inverz probléma megoldása a Lagrange multiplikátorok módszerével, általánosított inverz. Az egyszerű megoldás elve. Kevert határozottságú inverz probléma megoldása: megoldás a súlyozott legkisebb négyzetek módszerével, a Marquardt-algoritmus. A csillapítási tényező optimalizálása és a kondíciós szám kapcsolata. Az adattérben súlyozott legkisebb négyzetek elve szerinti megoldás: súlyozott legkisebb négyzetek módszere. Kevert határozottságú inverz probléma megoldása a súlyozott legkisebb négyzetek módszerével. A paraméterterbe súlyozott legkisebb négyzetek módszere. Az inverz feladat megoldása az L_p -norma minimalizálásával, az iteratív újrásúlyozás módszere. A paraméterbecslés pontosságának és megbízhatóságának minősítése: kovariancia és korrelációs mátrix a paraméterterben, resolution mátrix az adattérben és a paraméterterben, általánosított inverz, szinguláris értékek szerinti felbontás. A nemlineáris inverz feladat megoldása globális optimalizációs módszerekkel. A Simulated Annealing és a Genetikus Algoritmus módszeregyüttesek. Az együttes (joint) inverziós eljárás. Sorfejtéses inverzió. Alkalmazások különböző geofizikai adatrendszer esetén.	
Számonkérés módja: Kollokvium.	
Az aláírás megszerzése: előadásokon és konzultációkon részvétel.	
A vizsgára bocsájtás feltétele: előadáson és konzultáción részvétel.	
Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli vizsga. Értékelési határok: > 80 %: jeles, 70–80 %: jó, 60–70 %: közepes, 50–60 %: elégséges, <50 %: elégtelen.	

Kötelező irodalom:

Dobróka Mihály, 2001: Bevezetés a geofizikai inverzióba. Miskolci Egyetemi kiadó.

Dobróka M., Szabó N. Szegedi H., 2014.: Geofizikai információfeldolgozás. CriticEl monográfia sorozat 4.

W. Menke, 1984: Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory. Academic Press Inc.

Ajánlott irodalom:

Salát P., Tarcsai Gy., Cserepes L., Vermes M., Drahos D., 1982: A geofizikai interpretáció statisztikus módszerei. Tankönyvkiadó, Budapest.

Tantárgy neve: Műszaki fizika	Tárgy kódja: MFGFT815C
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Dobróka Mihály, MTA doktora, professor emeritus	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A fizikai ismeretek elmélyítése a kontinuumfizika azon fejezeteinek tárgyalásával, amelyek a geológiai folyamatok ill. a geofizikai módszerek mélyebb megismeréséhez szükségesek.	
Tantárgy tematikus leírása: A kontinuumfizika alapfogalmai, kapcsolat mikro- és makroszkópikus leírásmód között, térbeli és időbeli átlagolás. A deformálható kontinuum kinematikai alaptétele, deformációs tenzor. Térfogati és felületi erők, a feszültségtenzor. A kontinuum mechanika alapegyenletei, megmaradási tételek. A rugalmas kontinuum mozgásegyenlete- integrális és differenciális alak. Tömegmegmaradás, kontinuitási egyenlet, Extenzív és intenzív mennyiségek, a termodinamika nulladik főtétele. Megmaradási tételek általános alakja. Anyagmodellek, Curie-féle vezetési törvény. Tökéletesen rugalmas test, lineárisan rugalmas test. A Hooke-test mozgásegyenlete. Folyadék-modellek, az ideális folyadék, a sűrűlódó folyadék. Newton-test, Navier-Stokes test. Reológiai modellek, Kelvin-Voight test, Maxwell test, Poynting-Thomson-féle standard test anyagegyenlete és mozgásegyenlete. Hullámterjedés lineárisan rugalmas közegben. Hullámegyenlet és megoldásai. Hullámterjedés közetekben, diszperzió, abszorpció. Vezetett hullámok.	
Számonkérés módja: Kollokvium. Az aláírás megszerzése: előadásokon és konzultációkon részvétel. A vizsgára bocsátás feltétele: előadáson és konzultáción részvétel. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli vizsga. Értékelési határok: > 80 %: jeles, 70–80 %: jó, 60–70 %: közepes, 50–60 %: elégséges, <50 %: elégtelen.	
Kötelező irodalom: Dr. Dobróka Mihály, 1993: Fejezetek az elméleti fizikából. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. Dr. Budó Ágoston, 1965: Mechanika. Tankönyvkiadó, Budapest. Fényes I., 1968: Termosztatika és termodinamika, Budapest. Ajánlott irodalom: M. Dobróka, 1984. On the determination of rock stresses in a single borehole. Geophysical Transactions Vol. 30. No. 3. 265-278. M. Dobróka, 1983. On a generalized Poynting-Thomson model. Acta Geodaetica, Geophysica et. Montanistica Hungarica Vol. 18. No. 3. 281-290.	

Tantárgy neve: Speciális egyenáramú geoelektromos módszerek	Tárgy kódja: MFGFT807C
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Alkalmazott Földtudományi Kutatóintézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Baracza Máttyás Krisztián, PhD, tudományos főmunkatárs	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A tárgyat felvevő PhD hallgatók elméleti és gyakorlati tudását mélyítjük az alábbi korszerű és alkalmazásorientált területeken: a geoelektromos direkt feladat megoldása féltérben és teljes térben; fejlett geoelektromos módszerek alkalmazása a mérnökgeofizikában (pl. alapozási viszonyok, alagút- és közműfeltárás); a módszer integrált környezetvédelmi alkalmazásai (pl. szennyezőanyag-terjedés monitorozása, hulladéklerakók vizsgálata); térelméleti vizsgálatok és paraméter-érzékenységi analízis; optimális elektróda-elrendezések; felszíni mérési adatok inverziós feldolgozása modern inverziós technikákkal; az invertált modellek kvantitatív minősítése és bizonytalanságelemzése; továbbá együttes inverziós módszerek alkalmazása komplex felszíni és sekélyföldtani kutatásokban.	
Tantárgy tematikus leírása: Geoelektromos egyenáramú módszerek alapjai. Geoelektromos egyenáramú elrendezések normál és speciális formái. Geoelektromos direkt és inverz feladat problémaköre. Geoelektromos adatrendszerek adatfeldolgozási lehetőségei. Geoelektromos inverzió alapfogalma, fajtái, minősítő paraméterek alkalmazása. Geoelektromos 1.5-D, 2-D geoelektromos inverzió, adatrendszer súlyozásának lehetőségei, feladatkiadás. Az együttes inverzió lehetőségei. Geoelektromos 2.5-D inverzió adatrendszer súlyozásának lehetőségei. A 3D direkt és inverz feladat kérdései, modellalkotás. Paraméter-érzékenység, optimalizálási lehetőségek. Geoelektromos mérések speciális környezetvédelmi alkalmazásai. Fajlagos ellenállás és Gerjesztett polarizációs mérések együtt alkalmazása. Iparban használatos geoelektromos értékelő szoftverek előnyei, hátrányai. Esettanulmányok ismertetése.	
Számonkérés módja: 1 db egyeztetett témakör önálló kidolgozása.	
Az aláírás megszerzése: Előadásokon és konzultációs alkalmakon történő rendszeres részvétel.	
A vizsgára becsátítás feltétele: Egyéni szakmai feladat elkészítése, megfelelő időben történő beadása.	
Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: A szóbeli vizsga alkalmával tanúsított szakmai jártasság bizonyítása geoelektromos módszerek témakörben. Értékelési rendszer: elégtelen (0-49%), elégséges (50-64%), közepes (65-79%), jó (80-89%), jeles (90-100%).	
Kötelező irodalom: Koefed O, 1979. Geosounding Principles, Resistivity Sounding Measurements, Amsterdam. Gyulai Á, 1997. Geofizikai módszerek mérnöki, környezetvédelmi alkalmazásai I. Geoelektromos módszerek, Oktatási Segédlet PhD oktatáshoz, (74 oldal). Miskolci Egyetem. Gyulai Á, 2003. Geofizikai módszerek mérnöki, környezetvédelmi alkalmazásai II. Geoelektromos módszerek 2-D földtani szerkezetek kutatására, Oktatási Segédlet PhD oktatáshoz, 162 oldal. Miskolci Egyetem.	

Rangsorolt tudományos publikációk a geoelektromos sorfejtés és együttes inverzió témaköréből – 1.5-D, 2-D, 2.5-D és ezen inverziók speciális súlyozási lehetőségei. A publikációkat az aktuális témához kapcsolódva a tárgy jegyzője jelöli ki.

Ajánlott irodalom:

Philip Kearey et. al, 2013. An Introduction to Geophysical Exploration, Brinwell Science Publishing.

Mark E. Everett, 2013. Near-Surface Applied Geophysics, Cambridge University Press.

Johnmary Kiberu, 2002. Induced polarization and resistivity measurements on a suite of near surface soil samples and their empirical relationship to selected measured engineering parameters, International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation Enschede, The Netherlands.

Az előadó egy válogatott listát bocsát a hallgatók rendelkezésére ajánlott, lektorált szakmai folyóiratokból, amelyek a geoelektromos témakörhöz kapcsolódó, a közelmúltban megjelent publikációkat tartalmazzák, bemutatva a tudományterület legfrissebb eredményeit.

Tantárgy neve: Speciális módszerek a szeizmikában I.	Tárgy kódja: MFGFT811C
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Fancsik Tamás, CSc, igazgató (SZTFH), egyetemi docens (Miskolci Egyetem)	
Javasolt félév: őszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A szeizmikus hullámterjedés földtani közegben való bemutatása. A PhD hallgatók olyan elméleti és gyakorlati tudást szereznek, melyet későbbi kutatásaik során eredménnyel felhasználhatnak.	
Tantárgy tematikus leírása: Rugalmas hullámok terjedése homogén izotróp és anizotróp közegben. Rugalmas hullámok törése és visszaverődése réteghatárok mentén, hullámterjedés rétegzett közegben. Reflexió, transzmisszió, refrakció (laterális hullámok), bemerülő hullámok. A hullámkonverzió problémaköre. Fermat-elv, Huygens-Fresnel-elv. Hullámegyenlet megoldása inhomogén közegben, Eikonal-egyenlet, WKBJ-approximáció, a migráció fogalma. Hullámterjedési probléma vizsgálata felszín közeli és mélybeli szeizmikus hullámvezető szerkezetekben. Diszperziós egyenletek és elmozdulás függvények homogén- és laterálisan inhomogén hullámvezetőben (ideális és disszipatív közeg). Szeizmikus jelforrások és -érzékelők, csatolási és energetikai kérdések, karakterisztikák. A kőzetek fizikai tulajdonságainak hatása a szeizmikus hullámterjedésre.	
Számonkérés módja: Szóbeli/írásbeli vizsga. Az aláírás megszerzése: Kutatási jelentés beadása. A vizsgára bocsátás feltétele: Az aláírás megszerzése. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Az értékelési fokozatok a szóbeli/írásbeli vizsga során: elégtelen (0-49%), elégséges (50-64%), közepes (65-79%), jó (80-89%), jeles (90-100%).	
Kötelező irodalom: Aki K., Richards P. G., 2002: Quantitative seismology, University Science Books, Sausalito, Canada. Yilmaz, Ö., 2001: Seismic data analysis: Processing, inversion, and interpretation of seismic data, Investigations in geophysics, No. 10, Society of Exploration Geophysicist. Ajánlott irodalom: Dobróka M., 1993: Fejezetek az elméleti fizikából, Nemzeti Tankönyvkiadó.	

Tantárgy neve: Speciális módszerek a szeizmikában II.	Tárgy kódja: MFGFT812C
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Takács Ernő, PhD, földtudományi szakreferens (SZTFH), intézeti tanszékvezető (Miskolci Egyetem)	
Javasolt félév: tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: Korszerű reflexiós adatfeldolgozási eljárások bemutatása. A PhD hallgatók olyan elméleti és gyakorlati tudást szereznek, melyet későbbi kutatásaik során eredménnyel felhasználhatnak.	
Tantárgy tematikus leírása: Reflexiós adatok feldolgozása szerkezeti, illetve kvantitatív értelmezés céljából. Szeizmikus energia elnyelődés. Az amplitúdó kiegyenlített és az amplitúdó hű feldolgozási folyamatok közötti különbségek. Vertikális és horizontális felbontóképesség. Többszörös fedésű reflexiós adatgyűjtés. A közös középpont, közös mélységpont és közös referenciapont definíciói. Koherens és véletlen zajok, valamint a jel/zaj viszony. Reflexiós adatfeldolgozási szekvenciák és paraméter tesztek. A statikus korrekciók számítása. Frekvencia-tartománybeli sávszűrés. Automatikus erősítés szabályozás (AGC) és valódi amplitúdó visszaállítás (TAR). Spiking és jósló dekonvolúciós eljárások. Iteratív sebesség analízis és NMO korrekció. A CDP összegzés és a vertikális összegzés közötti különbség. Összegzés utáni jel/zaj viszony javítások, szeizmikus migrációs eljárások és idő-mélység konverzió. Újszerű összegzési eljárások, közös reflexiós felület (CRS) szerinti összegzés dőlt és gyűrt földtani szerkezetek leképezésére.	
Számonkérés módja: Szóbeli/írásbeli vizsga.	
Az aláírás megszerzése: Kutatási jelentés beadása.	
A vizsgára bocsátás feltétele: Az aláírás megszerzése.	
Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Az értékelési fokozatok a szóbeli/írásbeli vizsga során: elégtelen (0-49%), elégséges (50-64%), közepes (65-79%), jó (80-89%), jeles (90-100%).	
Kötelező irodalom: Yilmaz, Ö., 2001: Seismic data analysis: Processing, inversion, and interpretation of seismic data, Investigations in geophysics, No. 10, Society of Exploration Geophysicist. Yilmaz, Ö., 1999: When reflections are not hyperbolas and reflectors are not points, Journal of Applied Geophysics 42, 139-141.	
Ajánlott irodalom: Mazzotti, A. and Mirri, S., 1991: An experience in seismic amplitude processing, First Break, 9, 65-73. Jäger, R., Mann, J., Höcht, G., Hubral, P., 2001: Common-reflection-surface stack: image and attributes, Geophysics 66, 97-109.	

Tantárgy neve: Új eredmények az elektromágneses módszerek fejlesztésében	Tárgy kódja: MFGFT813C
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Nádasi Endre, PhD, adjunktus	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A legújabb elektromágneses geofizikai módszerfejlesztési eredmények megismerése.	
Tantárgy tematikus leírása: A kőzetek vezetőképességére vonatkozó újabb eredmények. A komplex vezetőképesség frekvenciafüggésének kapcsolata a kőzetalkotó ásványokkal, a természetes és szennyező pórustartalommal, a kőzettextrúrával. Az anizotrópia és a lokális inhomogenitások szerepe az elektromágneses kutatásban. A különböző források elektromágneses terének modellezése 2D és 3D szerkezeti viszonyokra. A tértorzulások szerepe és hatása az értelmezésben. Az egyes térerősség komponensek információtartalmának és érzékenységének eltérései. A frekvencia- és időtartománybeli szondázások újabb módosulatai. A spektrális Indukált Polarizáció (IP) módszer. Nagyfrekvenciás módszerek (radar, különböző rádiófrekvenciás módszerek). A tengeri kutatásban alkalmazott módszerek. Légi elektromágneses módszerek. Az elektromágneses értelmezés újabb tendenciái. A közelítő inverzió módosulatai. Elektromágneses leképezés. Az elektromágneses módszerek helye a korszerű kutatási stratégiában. Integrált alkalmazás a gyakorlati geofizikában. Speciális alkalmazások	
Számonkérés módja: Kollokvium. <i>Az aláírás megszerzése:</i> az előadásokon és konzultációkon való részvétel és egy kijelölt témakör kidolgozása. <i>A vizsgára bocsátás feltétele:</i> az aláírás megszerzése. Kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Írásbeli és szóbeli vizsga. Értékelési skála: elégtelen (0-45%), elégséges (46-60%), közepes (61-70%), jó (71-85%), jeles (86-100%).	
Kötelező irodalom: Kearey P. H., Brooks M., Hill I., 2004: An introduction to geophysical exploration, Blackwell Publishong Co., Oxford. Keller G. W., 1968: Electrical prospecting for oil. Quarterly of the Colorado School of Mines, Colorado. Keller G. W., Frischknecht F. C., 1966: Electrical methods in geophysical prospecting. Pergamon Press, Oxford. Meskó A., 1984: Digital filtering. Akadémiai Kiadó, Budapest. Sumner J. S., 1976: Principles of induced polarization for geophysical exploration. Elsevier Publishong Co., Amsterdam. Wait J R., 1959: Overvoltage Research and Geophysical Applications. London: Pergamon Press.	
Ajánlott irodalom: Dr. Takács E. (szerk.), 1988: Bevezetés az alkalmazott geofizikába I., Tankönyvkiadó, Budapest, J 14-1642. Takács Ernő, 1981: Geofizika (Goelektromos kutatómódszerek) 2. rész, Tankönyvkiadó, Budapest. Takács Ernő, 1981: Geofizika (Goelektromos kutatómódszerek) 1. rész, Tankönyvkiadó, Budapest.	

Turai Endre, 2005: Spektrális adat- és információfeldolgozás. Egyetemi jegyzet, Miskolci Egyetem.
P. F. Panter, 1965: Modulation, Noise, and Spectral Analysis, McGraw-Hill Book Co.
M. Bath, 1974: Spectral Analysis in Geophysics, Elsevier Scientific Publishing Co.
J. V. Candy, 1986: Signal Processing, McGraw-Hill Book Company.
Válogatás az előző öt évben megjelent elektromágneses geofizikai szakkönyvek és szakcikkek fejezeteiből.

Tantárgy neve: Tudománymetria, publikálás	Tárgy kódja: MFGFT811TU
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Szabó Norbert Péter, DSc, egyetemi tanár	
Javasolt félév: őszi félév	
Óraszám (ea+gy): 0+2	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A tudományos teljesítmény mérőszámainak megismerése, a tudományos publikálás szabályainak bemutatása. A földtudományok szakmai terminológiájának elmélyítése minőségi közlemények elemzésével. A PhD hallgatók olyan gyakorlati tudást szerezzenek, amelyet a publikációs tevékenységük során eredménnyel felhasználhatnak.	
Tantárgy tematikus leírása: A Mikoviny Sámuel Doktori Iskola publikációs követelményei. A folyóiratok rangsorolása, a kvartilis rendszer (Scimago adatbázis bemutatása), tudományos mérőszámok. A tudományos láthatóság növelése (Researchgate, Google Scholar, MTMT adatbázis bemutatása és kezelése). A tudományos közlemény elkészítésének szempontjai, a folyóiratok által támasztott speciális követelmények. A közlemények elküldése, a bírálati eljárás, a megjelenés feltételei. Kiválasztott tudományos közlemények formai és tartalmi elemzése a PhD hallgatók tevékeny közreműködésével. A konferencia előadás elkészítésének szempontjai. Az előadástartás gyakorlása és a vitakészség fejlesztése szimulált konferencia keretében.	
Számonkérés módja: Gyakorlati jegy.	
Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Egyéni feladat beadása: (I) konferencia előadásanyag készítése, (II) önálló közlemény elkészítése szabadon választott témában.	
Az értékelési skála: Elégtelen (0-49%), elégséges (50-64%), közepes (65-79%), jó (80-89%), jeles (90-100%).	
Kötelező irodalom: Szabó N. P., 2022: Tudománymetria, publikálás. Vetített (ppt) előadás. https://exploration.uni-miskolc.hu/files/24166/Course-final%20(2).pdf	
Ajánlott irodalom: Módszertani tanulmányok (scientific writing). Rangsorolt földtudományi közlemények. Folyóiratok útmutatói szerzők számára. https://www.scimagojr.com/	

Alkalmazott földtani és hidrogeológia kutatások tématerület

Tartalomjegyzék

Agyagásványok vizsgálati módszerei.....	2
Általános és szerkezeti földtan.....	4
Archeogeológia.....	5
Ásványtan.....	7
Ércteleptan.....	8
Geokémia.....	9
Hidrogeológia.....	10
Hidrodinamikai és transzportmodellezés.....	11
Karszthidrogeológia.....	13
Kőolajföldtan.....	15
Környezetföldtan.....	16
Környezeti kockázatelemzés.....	17
Kőzettan.....	18
Magyarország földtana.....	20
Mérnökgeológia.....	21
Modern műszeres anyagvizsgálati módszerek.....	22
Negyedidőszaki anyagok korhatározási módszerei.....	24
Nemércei ipari ásványok.....	26
Pleisztocén és kora holocén humánökológia.....	27
Szedimentológia.....	29
Szennyezett területek kármentesítése.....	30
Talajmechanika.....	32
Távérzékelés.....	33
Történelmi földtan.....	34
Víz kutatás, vízkészletgazdálkodás.....	35
Vízminőségvédelem.....	36

Agyagásványok vizsgálati módszerei	Tárgy kódja: MFFAT825D
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Kristály Ferenc, PhD, tudományos főmunkatárs	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 0+2	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tárgy alapját képezi az agyagásványok osztályozásának és ásványrendszertani besorolásának, valamint a kristálykémian alapuló rendszerezésüknek elsajátítása. Ennek ismeretében a különböző műszeres vizsgálatok agyagásványokra történő alkalmazhatósága, lehetőségek és korlátok megismerése következik gyakorlati példákon. Áttekintjük a diffrakciós, spektroszkópiai és termoanalitikai módszerek alkalmazhatóságát az agyagásványok azonosításában. A részletes vizsgálatokhoz megismerkedünk az agyagfrakció leválasztás és orientált preparátumon történő röntgen-pordiffrakciós vizsgálatok technikáival. Gyakorlati példákon ismerkedünk a kationcsere folyamatok hasznosságával az agyagásvány fajok azonosításában, gyakorlati alkalmazásaival. Végül a megszerzett tudás alkalmazhatósági lehetőségeit ismerjük meg az agyagásványok és átalakulásaik felhasználásával földtani folyamatok fejlődésének nyomon követésére. Betekintést nyerünk az agyagos kőzetek mennyiségi ásványtani vizsgálatainak lehetőségeibe is.</p> <p>A tárgy előfeltételei a röntgen-pordiffrakciós módszer haladó szintű ismerete és a vonatkozó kristályfizikai és kristálykémiai ismeretek megléte.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Ásványrendszertan áttekintése, agyagásványok szerkezet és típusai. Analitikai módszerek típusok, családok áttekintése. Agyagásvány tartalmú minták előkészítése és preparálása. Agyagásvány tartalmú minták előkészítése termoanalitikai vizsgálatra. Agyagfrakció dúsítása, speciális preparátum készítési módszerek, diagnosztikus kezelések. Diagnosztikus agyagásvány vizsgálat röntgen-pordiffrakció segítségével. Agyagásványok kristályszerkezete, kristálykémiaja és annak jelentősége. Agyagásványok azonosítása termoanalitika segítségével. Agyagásványok sajátos tulajdonságai, megfigyelések termoanalitikai módszerekkel. Agyagásványok mennyiségi meghatározása. Az agyagásványok diffrakció segítségével megfigyelhető kristálykémiai sajátosságai. Agyagásvány vizsgálatok földtani alkalmazásai. Agyagásvány vizsgálatok ipari jelentősége és alkalmazásai. Szükséges kiegészítő módszerek az agyagásványok komplex jellemzéséhez.</p>	
<p>Számonkérés módja: Szóbeli/írásbeli vizsga; egyéni feladat – saját minták vizsgálati eredményeinek tudományos bemutatása.</p> <p>Az aláírás megszerzése: Saját mintákon végzett mérések kiértékelése, értelmezése.</p> <p>A vizsgára bocsátás feltétele: -</p> <p>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Mérési eredmények kiértékeléséhez szükséges elméleti ismeretek szóbeli/írásbeli felmérése. Értékelési skála: 100–85% jeles; 84–70% jó; 69–60% közepes; 59–50% elégséges; 49–0%: elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Bish D.L. & Post J.E. (eds.) (1981) Modern Powder Diffraction./Reviews in Mineralogy, 20/. Mineralogical Society of America, Washington, D.C. Pecharsky, V.K. & Zavalij, P.Y. (2003) Fundamentals of Powder Diffraction and Structural Characterization of Materials. Kluwer, Dordrecht. Földvári M. (2011): Handbook of thermogravimetric system of minerals and its use in</p>	

geological practice. Budapest: Occasional Papers of the Geological Institute of Hungary; 2011; vol. 213.

Bergaya F., Theng B.K.G. and Lagaly G. eds. (2006) Handbook of Clay Science. Developments in Clay Science, Vol. 1, Elsevier

Ajánlott irodalom:

Dinnebier, R.E. & Billinge, S.J.L. (eds.) (2008) Powder Diffraction: Theory and Practice. Royal Society of Chemistry, Cambridge.

Klug H. P. & Alexander L. E. (1974) X-Ray Diffraction Procedures: For Polycrystalline and Amorphous Materials. John Wiley & Sons, Inc., New York.

Általános és szerkezeti földtan	Tárgy kódja: MFFTT814D
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Németh Norbert, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: Megismertetni a hallgatókkal a földtani folyamatokat, azok fizikai hátterét, azokra vonatkozó modelleket.	
Tantárgy tematikus leírása: Föld, mint zárt rendszer. A földi rendszer ciklusai. A Föld szerkezete. A litoszféra rendszerben lejátszódó magmás, üledékes és metamorf kőzetképző folyamatok. A kőzetek elsődleges és másodlagos szerkezeti elemei. Kőzetdeformáció, rideg és képlékeny deformációs elemek. A lemeztectonikai elmélet fejlődéstörténete, lényege, bizonyítékai. Globális földtani folyamatok lemezbelsőkon és lemezszegélyeken. A lemezmozgások okai. A Föld hegységrendszereinek lemeztectonikai fejlődéstörténete.	
Számonkérés módja: Szóbeli vizsga. <i>Az aláírás megszerzése: -</i> <i>A vizsgára bocsájtás feltétele: -</i> Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli vizsga. Értékelési skála: 100–85% jeles; 84–75% jó; 74–63% közepes; 62–51% elégséges; 50–0%: elégtelen.	
Kötelező irodalom: Hartai É.: A változó Föld. Miskolci Egyetem – WellPress, 2003. Twiss, R. J. & Moores, E. M 1992: Structural Geology. Freeman & Co., New York, 532 p.	
Ajánlott irodalom: Haakon Fossen 2012: Structural Geology. Cambridge University Press. ISBN-13: 978-0521516648, ISBN-10: 0521516641	

Archeogeológia	Tárgy kódja: BTKPHDLMFE003
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Őstörténeti és Régészeti Tanszék
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. habil. Lengyel György, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A régészeti leletek szakszerű értékeléséhez meg kell ismerni azt a régészeti környezetet, amelyben a leletek megőrződnek. Mivel a leletek üledékekből kerülnek napvilágra, amelyek eredete lehet geológiai, antropogén, és e kettő keveréke, ezek vizsgálatával a rétegek keletkezését és a leletek eltemetődésének körülményeit a geológia módszereivel lehet feltárni. Az archeogeológia (geológiai analitikus módszerek alkalmazása régészeti lelőhelyek üledékein) feltárja a lelőhelyek képződési folyamatait és a kialakult rétegeket ért hatásokat. Az óra megismerteti az archeogeológia módszereit és az egyes vizsgálati módszerek alkalmazhatóságát.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Bevezetés. Rétegtan. Talajok. Lejtős tömegmozgás. Tavi és folyóvízi üledékek. Eolikus üledékek. Barlangi üledékek. Periglaciális felszínfejlődés. Régészeti üledékképződés I. Régészeti üledékképződés II. Tafonómia. Terepi módszerek. Laboratóriumi technikák. Összefoglalás.</p>	
<p>Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> Órai részvétel. <i>A vizsgára bocsátás feltétele:</i> Órai részvétel és aláírás. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Írásbeli vizsga: 0-50% elégtelen, 51-70% elégséges, 71-80% közepes, 81-90% jó, 91-100% jeles.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Borsy Z.: Általános természetföldrajz. Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó, Budapest, 1998. Butzer, K.W.: Environment and Archaeology: an Ecological Approach to Prehistory. Aldine Press, Chicago, 1964. Cohen, K.M.–Gibbard, P.L. 2011: Global chronostratigraphical correlation table for the last 2.7 million years. Sub-commission on Quaternary Stratigraphy (International Commission on Stratigraphy), Cambridge, England. http://quaternary.stratigraphy.org/charts/ Garrison, E.: Techniques in Archaeological Geology. Springer, 2016. Goldberg, P., Mecphail, I.R.: Practical and theoretical geoarchaeology. Wiley, 2006. Krajcarz M.T., Cyrek K., Krajcarz M., Mroczek P., Sudoł M., Szymanek M., Tomek T., Madeyska T. 2016. Loess in a cave – Lithostratigraphic and correlative value of loess and loess-like layers in caves from the Kraków-Częstochowa Upland (Poland). Quaternary International 399: 13-30. Kovács G.: Régészeti talaj-mikromorfológia.: Antropogén rétegek talaj-mikromorfológiai vizsgálata. Százhalombatta: Matrica Múzeum. 2011. Magyari, E.K.–Pál, I.–Vincze, I.–Veres, D.–Jakab, G.–Braun, M.–Szalai, Z.–Szabó, Z.–Korponai, J.: Warm Younger Dryas summers and early late glacial spread of temperate deciduous trees in Pannonian Basin during the last glacial termination (20–9kyr cal BP). Quaternary Science Reviews 225: 1–22, 2019. Müller R. (Főszerk.): Régészeti kézikönyv. Budapest, 2011.</p>	

Pécsi M. 1993: Negyedkor és löszkutatás. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Sümegei P. A régészeti geológia és a történeti ökológia alapjai Szeged : JATEPress, 2013.

Svendsen, J.H.–Astakhov, V.I.–Demidov, I.–Dowdeswelf, J.A.–Funder, S. és szerzőtársaik 2004: Late Quarternary ice sheet history of northern Eurasia. *Quarternary Science Reviews* 23: 1229–1271.

Wei, Ch.; Lengyel Gy.; Zeeden, Ch.; Péntek A.; Kaminská, L.; Mester Zs.: Early Upper Paleolithic surface collections from loess-like sediments in the northern Carpathian Basin. *Quaternary International* 485:167–182, 2018.

Wilczyński J., Krajcarz M.T., Moskal-del Hoyo M., Alexandrowicz W.P., Miękina B., Pereswiet-Soltan A., Wertz K., Lipecki G., Marciszak A., Lõugas L., Gradziński M., Szczepanek A., Zastawny A., Wojenka M. 2020. Late Glacial and Holocene paleoecology and paleoenvironmental changes in the northern Carpathians foreland: the Żarska Cave (southern Poland) case study. *The Holocene* 30 (6): 905-922, 2020.

Ajánlott irodalom:

Geo-Pedológiai Protokoll (<http://www.mnm-nok.gov.hu/szakmai-protokollok.html>)

Kovács G. 2012. A talaj-mikromorfológiai vékonycsiszolatok régészeti alkalmazásának lehetőségei Százhalombatta-Földvár bronzkori településen. In: Kreiter A., Pető Á., Tugya B. (szerk.) *Környezet –ember –kultúra: Az alkalmazott természettudományok és a régészet párbeszéde Magyar Nemzeti Múzeum Nemzeti Örökségvédelmi Központ* pp. 99-106.

Veski, S.–Amon, L.–Heinsalu, A.–Reitalu, T.–Saarse, L.–Stivrins, N.–Vassiljev, J.: Lateglacial vegetation dynamics in the eastern Baltic region between 14,500 and 11,400 calyrBP: A complete record since the Bølling (GI-1e) to the Holocene. *Quaternary Science Reviews* 40: 39–53, 2012.

Ásványtan	Tárgy kódja: MFFAT801D
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Móricz Ferenc, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A földkéreg felépítése szempontjából legfontosabb ásványok (a kőzetalkotók) beható megismerése, különös tekintettel a képződés körülményeire.	
Tantárgy tematikus leírása: Kőzetalkotó szilikátok. Neoszilikátok, Cikloszilikátok. Szoroszilikátok. Inoszilikátok. Filloszilikátok. Tektoszilikátok. Nem-szilikátok a kőzetalkotók köréből. Oxidok és hidroxidok. Halogenidek. Karbonátok. Szulfátok. Foszfátok és arzenátok. A kvarc és a földpátok, magmás és metamorf kőzetekben játszott szerepük. A zeolitok és az ioncserélőképesség. Rétegszilikátok, szilikátos kőzetek mállási folyamatai. Láncszilikátok, magmás és metamorf kőzetképző folyamatok. Nezo- és cikloszilikátok, metamorf ásványtársulások. Szulfidok, hidrotermás folyamatok. Oxidok és hidroxidok, magmás és üledékes kőzettársulások. A halogenidek, és sótelepek. A karbonátok, és üledékes kőzetek. Szulfátok, és a savas kőzetelfolyás. Foszfátok, és a biogén ásványosodás.	
Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> Az előadási anyagból a félév folyamán egy zárthelyi teljesítése legalább 50 %-os eredménnyel, egy pótzárthelyi lehetőség. <i>A vizsgára bocsájtás feltétele:</i> Az aláírás megszerzése. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli vizsga; értékelési határok: > 80 %: jeles; 70–80 %: jó; 60–70 %: közepes, 50–60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen.	
Kötelező irodalom: Szakáll S. 2005: Ásványrendszertan. Egyetemi kiadó, Miskolc. Pápay L.: Kristályok, ásványok, kőzetek. egyetemi jegyzet. Szegedi Egyetem. Koch S., Sztrókay K.: Ásványtan I-II. Tankönyvkiadó, Budapest. Wallacher L.: Üledékes kőzetek és kőzetalkotó ásványaik I-II., egyetemi jegyzet. Wallacher L.: Magmás és metamorf kőzetek I-II., egyetemi jegyzet. BGS Rock Classification Schemes vol. 1-4. Wenk, H.R. & Bulakh, A. 2004: Minerals. Their constitution and origin. Cambridge Univ. Press. Putnis, A. 1992: Introduction to mineral sciences. Cambridge Univ. Press.	

Ércteleptan	Tárgy kódja: MFFAT815D
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Zajzon Norbert, PhD, egyetemi tanár	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A tárgy feladata, hogy a hallgatókat bevezesse a nyersanyagtelepek, geológiájába, térbeli eloszlásába, elterjedésébe, valamint a különböző telepek méretébe, minőségébe.	
Tantárgy tematikus leírása: A hasznosítható ásványi nyersanyagtelepek keletkezési körülményeinek és a bányászati hasznosíthatóságuknak a megismertetése, különös tekintettel a hazai nyersanyag előfordulásokra, azok kutatására és termelésére a legújabb ismeretek alapján. Történeti áttekintés. Érctelepek csoportosítása. Az ércképződés földtani és geotektonikai tényezői. Az ércképződés regenerációs elmélete. Érctelepek alaki és szerkezeti jellemzése, telepformák. Magmás telepképződés földtani, fizikai-kémiai, geokémiai kérdései. Hipergén üledékes geofázis telepképződése. A metamorf geofázis telepképződése.	
Számonkérés módja: Szóbeli vizsga. Az aláírás megszerzése: A hallgatónak az órák legalább 80 %-an részt kell vennie. A vizsgára bocsátás feltétele: A hallgatónak az órák legalább 80 %-an részt kell vennie. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: A jegy 1/3-a kézipéldány felismerése részletes jellemzéssel. A jegy 2/3-a szóbeli vizsga ércteleptanból. Értékelési skála: 100–85% jeles; 84–70% jó; 69–60% közepes; 59–50% elégséges; 49–0%: elégtelen.	
Kötelező irodalom: Robb, L. 2010: Ore-forming Processes. Blackwell Publishing, Oxford, 373 p. ISBN: 978-0-632-06378-9. Evans, A.M. 1993: Ore geology and industrial minerals, an introduction. Blackwell Publishing, Malden, Oxford, Carlton. 406 p. ISBN: 978-0-632-02953-2. Pál-Molnár E., Biró L. (szerk.) 2013: Szilárd ásványi nyersanyagok Magyarországon. Geolitera, Szeged, 248 p. ISBN: 978-963-306-244-9. Ajánlott irodalom: Laznicka, P. 2010: Giant metallic deposits. Springer Heidelberg Dordrecht London New York. 960 p. ISBN 978-3-642-12404-4. Dill, H.G. 2010: The CHESSBOARD classification scheme of mineral deposits: Mineralogy and geology from aluminum to zirconium. Earth-Science Reviews 100(1-4), Elsevier, Amsterdam, 420 p. ISSN: 0012-8252. Craig JR, Vaughan DJ (1994): Ore Microscopy & Ore Petrography. John Wiley and Sons Inc. ISBN 10158-0012.	

Geokémia	Tárgy kódja: MFFAT802D
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Móricz Ferenc, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A geokémia elméleti és gyakorlati kérdéseinek megismerése, az ásványi nyersanyagkutatásban elért eredmények áttekintése és a további lehetőségek körvonalazása a legújabb eredmények alapján.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A kémiai elemek gyakorisága a különböző szférákban. Az elemek geokémiai csoportosítása. A Föld kémiai összetétele. Stabil és radioaktív izotópok. Radiometrikus kormeghatározás. Rövid termodinamika. Víz geokémiája, az édesvizek és tengervíz kémiai jellegzetessége. A talaj geokémiája. Szerves geokémia. Üledékes kőzetek geokémiája, a kémiai mállás. Magmás és metamorf kőzetek geokémiája. A Föld geokémiai felépítése; a kémiai elemek eloszlása a Föld szféráiban; a litoszféra geokémiája; a hidroszféra geokémiája; az atmoszféra geokémiája; a bioszféra geokémiája; a meteoritok kemizmusa, és szerkezete; a Föld geokémiai fejlődése. Az elemeloszlás és vándorlás fontosabb tényezői. A Geokémia alkalmazása az ásványi nyersanyagkutatásban.</p>	
<p>Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> Az előadási anyagból a félév folyamán egy zárthelyi teljesítése legalább 50 %-os eredménnyel, egy pótzárthelyi lehetőség. <i>A vizsgára bocsátás feltétele:</i> Az aláírás megszerzése. <i>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai:</i> Szóbeli vizsga; értékelési határok: > 80 %: jeles; 70–80 %: jó; 60–70 %: közepes, 50–60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Dill H.G. (2010): The „chessboard” classification schene of mineral deposits. Elsevier, 2010. Albared, F. (2005): Geochemistry. An introduction. Cambridge Univ. Press. D. Sarkar, R. Datta, R. Hannigan: Concepts, and applications in environmental geochemistry, Elsevier 2007. John W. Anthony, Richard A. Bideaux, Kenneth W. Bladh, and Monte C. Nichols, Eds. (2003): Handbook of Mineralogy. Mineralogical Society of America. Brownlow, A. H. (1996): Geochemistry. Prentice Hall, New Jersey. Petruk W.: Applied mineralogy int he mining industry, Elsevier, 2000. Rankama, K., Sahama, Th.G.: Geochemistry. Univ. Chicago Press. White, William M. (2013) Geochemistry. Wiley-Blackwell, 668 p. Raju, R. Dhana (2009) Handbook of Geochemistry: Techniques and Applications in Mineral Exploration. Geological Society of India, 520 p.</p>	

Hidrogeológia	Tárgy kódja: MFKHT803D
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Víz- és Környezetgazdálkodás Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Szűcs Péter, MTA levelező tagja, egyetemi tanár	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2 ea + 0 gy	Számonkérés módja: szóbeli vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A felszínalatti víz teleptanának új eredményeivel foglalkozik a földtani ismeretekre alapozva. A tárgy keretében megismerkednek a felszín alatti vizek eredetével, különböző szempontok szerinti osztályozásával, alapvető fizikai tulajdonságaival, a víztartó kőzetek típusaival, vízvezetési és vízraktározási jellemzőivel. Részletesen foglalkoznak a kőzet és pórustartalom nyomásviszonyaival, a felszín alatti vizek hőmérsékletével, a geotermiával, a felszín alatti víz minőségével. Megismerkednek a víz eredetének és abszolút korának vizsgálati módszereivel. A hidrogeológia általános ismeretei után a talajvíz, a rétegvíz és a hasadékos tárolókőzet vízének elhelyezkedésével, típusaival, vízjárásával, nyomásviszonyaival, hőmérsékleti viszonyaival és a víz minőségével foglalkoznak a doktoranduszok. Megismerik a felszín alatti áramlási rendszerek törvényszerűségeit. Végül a felszín alatti víz és a felszín víz kapcsolatával, valamint a felszín alatti víz felszínre bukkanásával – a forrásokkal – ismerkednek meg.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Hidrogeológiai definíciók. Felszín alatti áramlási rendszerek vizsgálata. Kúthidraulikai összefüggések. Hidrogeológiai vizsgálati módszerek. Mennyiségi és minőségi monitoring a felszín alatti vízkészletek vonatkozásában. Ivóvíz, ásvány- és gyógyvíz, valamint hévíz termelés. Fenntartható hasznosítás.</p>	
<p>Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> A konzultációkon való részvétel. <i>A vizsgára bocsátás feltétele:</i> A kiadott feladatok teljesítése. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli vizsga. Értékelési határok: > 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Charles R. Fitts 2002: Groundwater Science. Academic Press, ISBN 978-0-12-257855-7, 450 p. Neven Kresic, Alex Mikszewski 2013: Hydrogeological Conceptual Site Models. CRC Press, ISBN 978-1-4398-5222-4, 584 p.</p> <p>Ajánlott irodalom: Eileen Poetere t al. 2020: Groundwater in our water cycle. The Groundwater project. ISBN: 978-1-7770541-1-3.</p>	

Hidrodinamikai és transzportmodellezés	Tárgy kódja: MFKHT813D
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Víz- és Környezetgazdálkodás Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Kovács Balázs, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 0+2	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A numerikus hidrodinamikai, hő és anyagtranszport modellezés megértése és alkalmazása tudományos kutatási eszközként.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A modellezés elméleti vonatkozásai, modellek típusai, a modellek jellemzői. A numerikus módszerek típusai. A modell-számítások folyamata, lépései. A szivárgáshidraulikai alapfogalmak, a szivárgás alapegyenlete. A szivárgás alapegyenletének analitikus (Dupuit, Theis-Jacob, Chow, Tóth stb.), és numerikus (véges elem, véges differencia, véges térfogat, analitikus elemek, stb) megoldási módjai. A szivárgáshidraulikai modellezés módszertana: paraméterek megadása, döntési pontok és hibák (konceptcionális, paraméter(adat) és numerikus hibák) Inverz modellezési megoldások és alkalmazásuk. Ismertebb modellezési szoftverek bemutatása. A szennyeződésterjedés és hőterjedés elmélete. A szennyezőanyagok mozgása és a hő terjedése hasadozott és porózus közegben, a hő- és anyagtranszportegyenlet. A transzportegyenlet analitikus és numerikus (véges differencia, végeselem, véges térfogat, véletlen bolyongás) megoldási módjai. A modellszámítások adatigénye, az adatrendszer hibái. Az adatrendszer egyes elemeinek hatása a modellszámítások eredményeire. A modellek kalibrációja. Térinformatikai rendszerek és transzportmodellek összekapcsolása. Néhány gyakorlati probléma megoldása transzportmodellek alkalmazásával.</p>	
<p>Számonkérés módja: Elméleti beszámoló vagy egy saját készítésű modell megvédése. Az aláírás megszerzése: Az előírt oktatási anyag áttekintése és az előírt gyakorlati modellszámítási feladatok elkészítése. A vizsgára bocsajtás feltétele: A készített modellek dokumentációjának leadása. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Elméleti felkészültség 40%, gyakorlati felkészültség (Önálló modellezési képességek) 60%. Értékelési skála: jeles 90-100%; jó 80-90%; közepes 65-80%; elégséges 50-65%; elégtelen 0-50%.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Kresic: Quantitative Solutions in Hydrogeology and Groundwater Modeling, CRC Lewis, 1997. Aquaveo: GMS Groundwater Modeling System Users' Manual. Chiang, W-H. – Kinzelbach, W.(2001): 3D-Groundwater Modeling with PMWIN, A Simulation System for Modeling Groundwater Flow and Pollution, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, ISBN 3-540-67744-5, SPIN 10774334. Kovács - Szanyi: Hidrodinamikai és transzportmodellezés I-II. Miskolci Egyetem, Szegedi Tudományegyetem, 2004, 2005. Ajánlott irodalom: Karamouz – Ahmadi – Akhbari: Groundwater Hydrology: Engineering Planning and Management, CRC Press, 2011.</p>	

Kinzelbach, W. (1986): Groundwater Modelling (An Introduction with Sample Programs in BASIC), Elsevier, p. 331.

Juhász A.: Hidrogeológia, Akadémiai Kiadó, 2000.

Marton L.: Alkalmazott hidrogeológia ELTE Eötvös Kiadó, 2012.

Mádlné Szőnyi J.: Hidrogeológia, ELTE, <https://ttk.elte.hu/dstore/document/868/book.pdf>.

J.P Brandenburg: Geologic Frameworks for Groundwater Flow Models, The Groundwater Project book, 2020, <https://gw-project.org/books/geologic-frameworks-for-groundwater-flow-models/>.

R. B. Winston: Getting Started with MODFLOW, The Groundwater Project book, 2023, <https://gw-project.org/books/getting-started-with-modflow/>.

Karszthidrogeológia	Tárgy kódja: MFKHT811D
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Víz- és Környezetgazdálkodás Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Tóth-Darabos Enikő, PhD, egyetemi adjunktus	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 1+1	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja megismertetni a hallgatókat a karsztosodás fogalmával, továbbá a karsztosodásra képes kőzetekkel és a hozzájuk kapcsolódó jellemző morfológiai elemekkel, a karsztvíz fogalmával és áramlási jellemzőivel. Kiemelt cél, hogy a karsztos területeken alkalmazható alapvető módszereket, ill. azok előnyeit, hátrányait áttekintsük.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A karszt és a kapcsolódó fogalmak, karsztos nevezéktan. Karsztosodásra alkalmas kőzeteket, a karsztosodás folyamata, feltételei és következményei. A karsztosodott karbonátos kőzetekben működő áramlási rendszerek morfológiai és hidrogeológiai sajátosságainak megismerése. A karsztos áramlási rendszerek elemzésének általános módszerei (forrás hidrográf elemzés, tározási jellemzők meghatározása, víznyomjelzés). Vízkészlet számítás módszerei. Vízkészlet gazdálkodás sajátosságai. Karsztos vízbázisok sérülékenysége, védőidomok, védőterületek. vízminőségi jellemzők (mútárgyak, kiválások). Karsztvíz figyelőrendszerek. A klímaváltozás hatása a karsztos vízbázisokra a Bükk hegység példáján.</p>	
<p>Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> Folyamatos kapcsolattartás a témavezetővel, az egyeztetett részfeladatok folyamatos végzése, eredmények egyeztetése. <i>A vizsgára bocsátás feltétele:</i> Egy, a hallgató szempontjából releváns résztémáról egy önálló szakmai publikáció megjelentetésre való előkészítése. <i>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai:</i> Gyakorlati jegy adható, ha a témavezető az elkészített anyagot publikálásra megfelelőnek minősíti. A cikk megjelenése/közlésre való elfogadása/lektor pozitív bírálata esetén az érdemjegy jeles.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Ford, D. - Williams, P. (2007): Karst Hydrogeology and Geomorphology, Wiley. Goldscheider, N. - Drew, D. (2007): Methods in Karst Hydrogeology, IAH: International Contributions to Hydrogeology, 26, CRC Press, London. Gunn, J. [Editor] (2004): Encyclopedia of Caves and Karst Science. Fitzroy Dearborn New York London. Ajánlott irodalom: Bonacci, O. (1987): Karst Hydrology. Springer-Verlag, Berlin / Heidelberg / New York / London / Paris / Tokyo. Breznik, M. (1998): Storage Reservoirs and Deep Wells in Karst Regions. A. A. Balkema /Rotterdam / Brookfield. Drew, D. – Hötzl, H. (1999): Karst Hydrogeology and Human Activities. A. A. Balkema /Rotterdam /Brookfield. Lénárt L. (2005): Some aspects of the „3E’s” (Economics-Environment-Ethics) model for sustainable water usage in the transboundary Slovakian and Aggtelek karst region based on some examples from the Bükk Mountains. PhD thesis, Kassa/Kosice.</p>	

Miklós, R., Lénárt, L., Darabos, E., Kovács, A., Pelczéder, Á., Szabó, P. N., Szűcs, P. (2020): Karst water resources and their complex utilization in the Bükk Mountains, northeast Hungary: an assessment from a regional hydrogeological perspective = Hydrogeology Journal. <https://doi.org/10.1007/s10040-020-02168-0>.

Milanović, P. T. (2004): Water Resources Engineering in Karst. CRC Press, Boca Raton / London / New York / Washington, D.C.

Kőolajföldtan	Tárgy kódja: MFFTT806D
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. habil. Velledits Felicitász, DSc, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A szénhidrogén előfordulások keletkezésének megértése.	
Tantárgy tematikus leírása: A kőolajföldtan az alkalmazott földtan egyik ága, amely a kőolaj és földgáz keletkezésével, felhalmozásával, kutatásának és termelésének földtani vonatkozásaival foglalkozó tudomány. A szénhidrogén jelenleg és a közeljövőben a világ energiaellátásában kulcsszerepet játszik, ezért nélkülözhetetlen, fontos ipari alapanyag. Tárgyalt témakörök: felszíni és felszín alatti szénhidrogén előfordulások. A kőolaj és a földgáz keletkezése. Süllyedés történet. A szénhidrogének vándorlása (migráció). A szénhidrogének felhalmozódása, teleptípusok. A tároló fluidum-tartalma. A szénhidrogén előfordulások földtani környezete. A tároló rétegfizikai tulajdonságai. A tároló működési mechanizmusa. A szénhidrogén-kutatás módszerei. Rezervoár-geológia. A szeizmika alkalmazása a szénhidrogén kutatásban. Kőzetfizika: rutin (porozitás, permeabilitás, víztelítettség) és speciális vizsgálatok (kapilláris nyomás, relatív áteresztőképesség, pórusméret eloszlás mérések), a statikus és dinamikus modell jellemzői. Kőolaj- és földgáz telepek geológiája. Külföldi és hazai szénhidrogén előfordulások.	
Számonkérés módja: Szóbeli beszámoló. Az aláírás megszerzése: Az aláírás megszerzésének feltétele, az órák 80%-án való részvétel. A vizsgára bocsátás feltétele: Az órák 80%-án való részvétel. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Az oktatás közben kiosztott feladatok megoldása, az órákon való aktív részvétel. Értékelési skála: 100-80%:5; 80-70%: 4; 70-60%: 3; 60-51%:2; 50>1.	
Kötelező irodalom: Bjorlykke K. (2010): Petroleum Geoscience: From Sedimentary Environments to Rock Physics. Springer. Hyne N. J. (2001): Nontechnical Guide to Petroleum Geology, Exploration, Drilling, and Production. 1-598. PennWell Corporation. Slatt R.M. (2009): Stratigraphic Reservoir Characterization for petroleum Geologists, Geophysicists and Engineers. 1-478. Elsevier. Ajánlott irodalom: Wayne M. Ahr (2008) Geology of Carbonate Reservoirs. 277. Wiley Publication Lucia (1999, 2007): Carbonate Reservoir Characterization. 226. Springer.	

Környezetföldtan	Tárgy kódja: MFFAT816D
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Móricz Ferenc, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A földkéreg főként sekélyebb régióinak megismerése által az emberi tevékenység révén a földtani környezetben kiváltott változások felismerése, monitorizálása, a károsodások minimalizálása, szükség szerint felszámolása, valamint az ésszerű keretek között zajló, értékímélő természeti erőforrásgazdálkodás geológiai szegmensének áttekintése. A tárgy célja ezen kívül a földtani közeg szennyeződési mechanizmusainak, az egyes szennyezők sajátosságainak megismerése, konkrét esettanulmányok vizsgálatával a kárelhárítás gyakorlatának áttekintése.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Bevezetés, a környezetföldtan elhelyezése a tudományos térben. Ökológia-Geológia kapcsolatrendszere. Talajhasználat. A természeti veszélyek köre. Áradások. Földrengések. Vulkanizmus. Lejtőfolyamatok. Parti folyamatok. Impakt folyamatok. Erőforrások és szennyezés. Globális kihívások: klímaváltozás.</p>	
<p>Számonkérés módja: Az értékelés 100%-ban a vizsgán nyújtott teljesítmény alapján történik (a féléves teljesítmény az aláírás megszerzéséhez szükséges).</p> <p>Az aláírás megszerzése: Egyéni kutatási tevékenység bemutatása.</p> <p>A vizsgára bocsájtás feltétele: Elégséges jelenlét és önálló munka.</p> <p>Kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli vizsga. Az értékelési skála: 0 – 50%: 1, 50 – 60%: 2, 60 – 70%: 3, 70 – 90%: 4, 90 – 100%: 5.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Hartai É.: A változó Föld. Miskolci Egyetem – WellPress, 2003. Edgar, Spencer; Reichard, J S; Reichard, J: Environmental Geology, McGraw-Hill, 2009. Keller, E A: Environmental Geology, Prentice Hall, 2011. Wallacher, L: Környezetföldtan, kézirat, 1996.</p> <p>Ajánlott irodalom: Erickson, J.: Environmental Geology: Facing the Challenges of Our Changing Earth (Living Earth) Amazon com, 2002. Duncan F.: Investigations in environmental geology, Prentice Hall, Upper Saddle River N.J, 2009. Holland, H D.: Treatise on geochemistry, Elsevier, New York NY, 2003. Keith, S.: Environmental hazards, Routledge, Abingdon, Oxon; New York, 2008. Knödel K.: Environmental geology: handbook of field methods and case studies, Springer, Berlin; New York, 2007. Montgomery, C W: Environmental Geology, McGraw-Hill, 2010. Patnaik, P.: Handbook of environmental analysis: chemical pollutants in air, water, soil, and solid wastes, Taylor and Francis, 2009.</p>	

Környezeti kockázatelemzés	Tárgy kódja: MFKHT823D
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Víz- és Környezetgazdálkodás Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Madarász Tamás, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 1+1	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A humán egészségügyi és környezeti kockázatelemzés módszertanának megismertetése a hallgatókkal. A területspecifikus kockázatbecslés szerepe a felszín alatti szennyezések felszámolásában.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A környezeti kockázatok definíciója, A kockázatelemzés történeti áttekintése, Környezeti kockázatok lehetséges forrásai, Fizikai, kémiai és biológiai ágensek, Kockázatelemzés és a kármentesítés (feltárás) kapcsolata, A kockázatelemzés adatigénye, Determinisztikus és sztochasztikus kockázatelemzés, A kockázatelemzés módszertana, Probléma meghatározás, Expozíció elemzés, Toxicitás vizsgálat, Kockázatjellemzés, Kockázatsökkentő beavatkozások, Kockázat kommunikáció, Kockázatalapú területértékelés, Kármentesítő beavatkozások kockázatalapú értékelése, Vonatkozó jogszabályi háttér megismerése.</p>	
<p>Számonkérés módja: Az aláírás megszerzése: Tantermi órákon és/vagy konzultációkon való részvétel; hallgatói előképzettséghez illesztett egyéni feladat határidőre történő benyújtása. A vizsgára bocsájtás feltétele: Aláírás megszerzése. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli vizsga, vagy tervezési feladat leadása. Értékelési skála: > 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Gondi, F., Halmóczki, Sz., Dankó, Gy., Dura, Gy., Ligeti, Zs., Szabó, I. (2004): Kármentesítési útmutató 7.: A mennyiségi kockázatelemzés módszertana (szerk. Németh, T.), Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Budapest. Filep, Gy., Kovács, B., Lakatos, J., Madarász, T., Szabó, I. (2002): Szennyezett területek kármentesítése, egyetemi tankönyv (szerk. Szabó, I.), Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, pp. 176-226. Szűcs P., Sallai F, Zákányi B, Madarász T.: Vízminőségvédelem 2010. USEPA, (2001): Risk Assessment Guidance for Superfund: Volume III. Part A, Process for conducting probabilistic risk assessment, Office of Emergency and Remedial Response, Washington DC. Madarász T.: A kockázatelemzés alkalmazásának kritériumrendszere a szennyezett területek kármentesítése során 2005, Miskolci Egyetem.</p> <p>Ajánlott irodalom: Folyóirat cikkek a hallgató szakmai érdeklődése és kutatási témájának megfelelően.</p>	

Kőzettan	Tárgy kódja: MFFAT804D
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Márai Ferenc, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja: a magmás és metamorf kőzettan esetében elsősorban az elméleti kérdések megismertetése, a korszerű vizsgálati módszerek és azok eredményeinek bemutatása. Az üledékes kőzetek esetében a szövetelemeken alapuló kőzetmeghatározás elmélete és módszerei. Az általános tematika elsajátítása mellett a tárgy célja többlet kőzettani ismereteket nyújtani a doktori témától függően a hallgató részére.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A jelölt doktori témájához illeszkedően részletes elméleti témák megjelölése az alábbi témakörökből: Magmás kőzettestek, kőzetstruktúrák, szövetek szövetalakotók. Magmás kőzetek osztályozási alapjai, módszerei, normatív összetétel. Nyomelemek és izotópok megoszlása, ezek szerepe a petrológiai értelmezésben. A magmatizmus és a lemeztectonika kapcsolata. A metamorfózis felosztása, metamorf kőzetszövetek. Metamorf ásványok kialakulása, ásványreakciók. Kőzetek képlékeny deformációja. A dinamotermális metamorfózis és a lemeztectonika kapcsolata. Kőzetalakotó ásványok mállása, mállási stabilitás. Üledékes struktúrák, üledékes kőzetek szövetalakotói. Törmelékkőzetek jellemzése szövetelemeik alapján, törmelékkőzetek fáciesei. Karbonátkőzetek jellemzése szövetelemeik alapján, karbonátos fáciesek jellemzői. Üledékes kőzetek szövetváltozása a diagenezis folyamán. Agyagkőzetek és ezek vizsgálati módszerei. Pórustér és repedésrendszerek morfológiai és kvantitatív jellemzése. Szoftveres alkalmazások kőzettani kérdések megoldásához (digitális képelemzés, geokémiai adatfeldolgozás és értékelés). A doktori témához illeszkedő speciális kőzettani kutatások áttekintése.</p>	
<p>Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> Normatív összetétel számítási feladat megoldása, kvantitatív és kvalitatív szövetelemzési feladatok megoldása (2 feladat). <i>A vizsgára bocsájtás feltétele:</i> Aláírás megszerzése. <i>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai:</i> Szóbeli vizsga az egyeztetett tematika alapján (60%), évközi feladatok eredménye (40%). Értékelési skála: 100–85% jeles; 84–70% jó; 69–60% közepes; 59–50% elégséges; 49–0%: elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Kaldar S.K. & Tisljar J. (2014): Introduction to Mineralogy and Petrology. Elsevier, 2014. Gill R. (2010): Igneous rocks and processes, a practical guide. Wiley-Blackwell, 2010. Ahrens T.J. (ed.) (1995): Rock physics and phase relations. American Geophysical Union, 1995. BGS rock classification schemes Vol. 1-3. – igneous, metamorphic, sedimentary rocks. British Geological Survey, 1999.</p> <p>Ajánlott irodalom: Scholle, P.A. & Ulmer-Scholle D.S. (2003): A color guide to petrography of carbonate rocks: grains, textures, porosity, diagenesis. AAPG, 2003. Scholle P.A. (1979): A color illustrated guide to constituents, textures, cements and porosities of sandstones and associated rocks. AAPG, 1979. Balogh K. (1991): Szedimentológia I-II-III. Akadémiai Kiadó, 1991.</p>	

Németh K. & Martin U. (2001): Gyakorlati vulkanológia. MÁFI, 2001.
Gonzalez R.C. & Woods R.E. (2001): Digital Image Processing. Prentice Hall, 2001.

Magyarország földtana	Tárgy kódja: MFFTT807D
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Less György, DSc, professor emeritus	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: Megismertetni a hallgatókkal Magyarország földtani felépítését, szerkezetének kialakulását, régióként áttekinteni a legfontosabb rétegtani egységeket és az azokat felépítő főbb közettípusokat, különös tekintettel a nyersanyag-előfordulásokra. Röviden ki kívánunk tekinteni Magyarország földtani környezetére (Alpok, Kárpátok) is.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Magyarország nagyszerkezeti képe, a jelenlegi földrajzi egységek kapcsolata a földkéreg jellemzőivel. Az Alpok nagyszerkezete, Magyarországra áthúzódó részeinek (Kőszegi-hegység, Soproni-hegység, a Kisalföld aljzata) földtani felépítése. A Nyugati-Kárpátok nagyszerkezete. Magyarországi folytatásainak (Ipolymente, Aggtelek-Rudabányai-hegység, Zempléni-szigethegység) földtana. A Dunántúli-középhegység (Pelso blokk) geológiája. A Déli-Alpok és a Dinaridák magyarországi folytatása (Közép-Dunántúli zóna, Szendrő-Upponyi-hegység, Bükk). A Tisza (Tisza-egység) földtana: az Erdélyi-szigethegység, a mecseki zóna, a villányi zóna, a Békés-Codru-zóna. A Magyar Paleogén Medence és a Szolnok-máramarosi flisöv felépítése. A magyarországi neogén és negyedidőszak.</p>	
<p>Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> Az előadási anyagból a félév folyamán egy zárthelyi teljesítése a 9. előadás után legalább 50 %-os eredménnyel, egy pótzárthelyi lehetőség. Kötelező részvétel mindkét terepbejáráson, prezentáció az egyikről párral, részvétel két prezentáción. <i>A vizsgára bocsátás feltétele:</i> Az aláírás megszerzése. <i>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai:</i> Szóbeli vizsga; értékelési határok: > 80 %: jeles; 70–80 %: jó; 60–70 %: közepes, 50–60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Bérczi I. & Jámbor Á. (szerk., 1998): Magyarország geológiai képződményeinek rétegtana. MOL Rt. és Magyar Állami Földtani Intézet. Császár G. (2005): Magyarország és környezetének regionális földtana. I. Paleozoikum–paleogén. Egyetemi tankönyv, 328 p. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. Less Gy.: Magyarország földtana. Elektronikus tananyag, http://digitalisegyetem.hu.</p> <p>Ajánlott irodalom: Karátson D. (ed., 2010): Pannon enciklopédia – Magyarország földje. Urbis Könyvkiadó. Haas J. (ed.) (2012): Geology of Hungary. Springer, Berlin-Heidelberg. Trunkó L. (1996): Geology of Hungary. Gebrüder Bornträger, Berlin.</p>	

Mérnökgeológia	Tárgy kódja: MFKHT817D
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Víz- és Környezetgazdálkodás Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Kántor Tamás, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tantárgy során a hallgatók megismerkednek a talajok és kőzetek főbb fizikai jellemzőivel, osztályozásuk alapvető szabályaival. Ezek során kiemelt hangsúlyt kap az egyes vizsgálati módszerek laboratóriumi kivitelezése is. A hallgatók betekintést nyerhetnek a mérnökgeológia főbb problémaköreivel: a víz talajra és kőzetre gyakorolt hatásaival, a lejtőstabilitási problémákkal és azok megoldásaival, in-situ terepi módszerek alkalmazásaival és alkalmazhatóságaival, alapozási technológiákkal, földmegtámasztó szerkezetek statikájával. A tantárgy fő célja, hogy a PhD hallgatók számára segítséget nyújtson a disszertáció elkészítésében, tehát a kutatás témához illeszkedő, a dolgozatírás közben felmerülő mérnökgeológiai kérdések megválaszolására törekedjen. Az elméleti háttér megismerése után a PhD hallgatókat önálló mérnökgeológiai megoldásokra vezesse rá, akár szoftveres tervezési, laboratóriumi vagy terepi értelemben.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Talaj- és kőzetazonosítások, talaj és kőzetek vízzel való kapcsolata, talajok nyírószilárdsági kérdései, in-situ vizsgálati módszerek, megtámasztó szerkezetek, alapozási kérdések, szoftveres tervezés.</p>	
<p>Számonkérés módja: Kollokvium. <i>Az aláírás megszerzése:</i> A konzultációk során aktív részvétel, valamint a kiadott egyéni feladatok időre történő leadása mérnöki minőségben, valamint annak megvédése. <i>A vizsgára bocsátás feltétele:</i> A félévközi feladatok leadása és megvédése. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Értékelési skála: > 85%: jeles; 75 – 84%: jó; 63 – 74%: közepes; 50 – 62%: elégséges; < 50%: elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: F.G Bell: Engineering Geology, Elsevier Books, 2006. ISBN 0750680776. Steven Hencher: Practical Engineering Geology, Taylor and Francis Ltd., 2012. ISBN 04427806. Juhász József: Mérnökgeológia I., Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc 1999. Juhász József: Mérnökgeológia II., Akadémiai Kiadó, Budapest 2002. Juhász József: Mérnökgeológia III., Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc 2003. Gálos Miklós, Kertész Pál: Mérnökgeológiai, Műegyetemi Kiadó, 1998, ISBN 0489003269148.</p> <p>Ajánlott irodalom: Fell Robin: Geotechnical Engineering of Dams, Taylor and Francis, 2014. ISBN 1138000086 Peter Fookes, Geoff Pettifer, Tony Waltham: Geomodels in Engineering Geology, Whittles Publishing, 2015. ISBN 9781849951395.</p>	

Modern műszeres anyagvizsgálati módszerek	Tárgy kódja: MFFAT810D
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Zajzon Norbert, PhD, egyetemi tanár	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 1+1	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont:	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tárgy célja, hogy megismertesse a hallgatókkal az ásványtan, kőzettan területén használt anyagvizsgálati módszereket. Az elméleti és laboratóriumi oktatás mellett a hallgatók egyéni munka során sajátítják el, hogy az adott földtani kérdés, hogyan válaszolható meg legjobban a rendelkezésre álló eszközökkel.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A tárgy bevezetesként áttekinti a szabad szemmel látható méretektől az atomok szintjéig terjedő tartományban az anyag megismerhetőségét, ezen belül az "átlagos" és a "lokális" fogalmak relativitását. Részletesen tárgyalja a mikro és a nano tartományokban a geometriai információ (alak, textura) megismerhetőségét, ezen belül összehasonlítja az elektromágneses hullámokon alapuló mikroszkópiákat (pl. optikai) és az elektronokkal történő képalkotási eljárásokat (mikroszkópelvű leképezés: TEM, TV-elvű leképezés: SE, BSE képalkotások). A röntgenmikroanalitika tárgykörében bevezetést ad az energia- és a hullámhossz diszperzív mérési eljárásokba, ezek jellemző paramétereibe (lokálitás, elemszelektivitás, kimutatási határ, mátrixhatások) és különböző alkalmazásaiba (pontelemzés, vonalprofil, elemterképezés). Korszerű röntgenpordiffrakciós módszerek elsajátítása az anyag szerkezetének meghatározásához.</p>	
<p>Számonkérés módja: Leadott laboratóriumi jegyzőkönyvek és szóbeli vizsga.</p> <p>Az aláírás megszerzése: A hallgatónak az órák legalább 80 %-an részt kell vennie. Valamint a két jegyzőkönyvet le kell adnia.</p> <p>A vizsgára bocsájtás feltétele: A hallgatónak az órák legalább 80 %-an részt kell vennie. Valamint a két jegyzőkönyvet le kell adnia.</p> <p>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: 2 db beadott laboratóriumi jegyzőkönyv önálló munkáról, valamint szóbeli vizsga. Értékelési skála: 100–85% jeles; 84–70% jó; 69–60% közepes; 59–50% elégséges; 49–0%: elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Reed, S.J.B. 2005: Electron Microprobe Analysis and Scanning Electron Microscopy. Cambridge University Press, Cambridge, 232 p. ISBN: 978-0-521-84875-6. Bish, D.L., Post, J.E. (eds.) 1989: Modern Powder Diffraction. Reviews in Mineralogy and Geochemistry 20, Min. Soc. Am. USA, 369 p. ISBN: 978-0-939950-24-9. Henderson, G.S., Neuville, D.R., Downs, R.T. (eds.) 2014: Spectroscopic Methods in Mineralogy and Materials Sciences. Reviews in Mineralogy and Geochemistry 78, Min. Soc. Am. USA, 800 p. ISBN: 978-0-939950-93-5.</p> <p>Ajánlott irodalom: Young, R.A. 2002: The Rietveld Method. Int. Union Crystallogr. Newsl., Oxford University Press, Oxford, New York. 298 p.</p>	

Whan, R.E. (vol. coordinator) 1998: ASM Metals Handbook Volume 10 (Materials Characterization). ASM International, printed in the United States of America. 1310 p. ISBN 0-87170-007-7(v.1).

O'Donoghue M (2006): Gems: Their sources, descriptions and identification. Elsevier.

Pracejus B (2008): The ore minerals under the microscope: an optical guide. Elsevier.

Goldstein J et al. (2003): Scanning Electron Microscopy and X-ray Microanalysis. Kluwer Academic/Plenum Publishers.

King M. et al. (1993): Mineral Powder Diffraction File Search- and Databook. ICDD, USA.

Negyedidőszaki anyagok korhatározási módszerei	Tárgy kódja: BTKPHDLMFE002 Tárgyfelelős szervezeti egység: Őstörténeti és Régészeti Tanszék
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. habil. Lengyel György, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A kurzus célja megismertetni a hallgatókat a régészetben használt korhatározási módszerekkel, alkalmazási lehetőségeikkel. Ismeretet nyújt arról, hogy az egyes eljárások mikor alkalmazhatók és hogy a terepen feltárt leletek, jelenségek és geológiai formációk milyen módszerekkel korszakolhatók.	
Tantárgy tematikus leírása: A korhatározás szerepe természettudományos és régészeti kutatásokban. Rétegtan: a relatív korhatározás alapja. Kulturális maradványok korhatározó szerepe. Éves növekedésű minták datálása. Radiokarbon kormeghatározás I. Radiokarbon kormeghatározás II. Optikai lumineszcens (OSL) kormeghatározás. Termolumineszcens (TL) kormeghatározás. Elektronspin-rezonancia (ESR) kormeghatározás. Uránium–tórium (U/Th) radiometrikus kormeghatározás. Felszíni (sugárzási) kitettségen alapuló kormeghatározás. Radiokarbon dátumok kalibrációja. Kronológia készítése.	
Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> Órai részvétel. <i>A vizsgára bocsájtás feltétele:</i> Órai részvétel és aláírás. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Írásbeli vizsga. Értékelési határok: 0-50% elégtelen, 51-70% elégséges, 71-80% közepes, 81-90% jó, 91-100% jeles.	
Kötelező irodalom: Aitken M.J.: Fizika és régészet. Akadémiai kiadó. 1982. Müller R. (Főszerk.). Régészeti kézikönyv. 4.9-11. fejezetek. 2011. Renfrew, C., Bahn, P.: Régészet. Elmélet, módszer, gyakorlat. I.4. fejezet, 1999. Sümegei P.: A régészeti geológia és a történeti ökológia alapjai Szeged, JATEPress, 3.6. fejezet. 2003. Walker, M.: Quaternary Dating Methods, John Wiley and Sons LTD, 2005. Coulthard, B.L., Smith, D.J. Dendrochronology. In: Elias, S. A., Mock, C. J. (Eds.) Encyclopedia of Quaternary Science (Second Edition), Elsevier. 2013, 453-458. Lamoureux, S. (2001). Varve chronology techniques. In Tracking Environmental Change Using Lake Sediments: Physical and Geochemical Techniques (W. M. Last and J. P. Smol, Eds.), Developments in Paleoenvironmental Research 1, pp. 247–260. Kluwer, Dordrecht. Blockley, S. (2020). Radiocarbon Dating. In M. Richards & K. Britton (Eds.), Archaeological Science: An Introduction (pp. 407-423). Cambridge: Cambridge University Press. Molnár, M., Janovics, R., Major, I., Orsovszki, J., Gönczi, R., Veres, M., Leonard, A.G., Castle, S.M., Lange, T.E., Wacker, L., Hajdas, I., Jull, A.J.T., 2013a. Status report of the new AMS C-14 preparation lab of the Hertelendi Laboratory of Environmental Studies, Debrecen. Hungary. Radiocarbon 55, 665–676. Major, I., Futó, I., Dani, J., Cserpák-Laczi, O., Gasparik, M., Jull, A., & Molnár, M. (2019). Assessment and Development of Bone Preparation for Radiocarbon Dating at HEKAL. Radiocarbon, 61(5), 1551-1561.	

Thamó-Bozsó, Edit & Nagy, Attila. (2011). OSL dating on the quartz of late Quaternary sediments. *Földtani Közlöny* 141. 41-56.

Bluszcz A. (2004) OSL Dating in Archaeology. In: Marian Scott E., Alekseev A.Y., Zaitseva G. (eds) *Impact of the Environment on Human Migration in Eurasia*. NATO Science Series: IV: Earth and Environmental Sciences, vol 42. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/1-4020-2656-0_12.

Richter, D. And Krbetschek, M. (2006), A New Thermoluminescence Dating Technique For Heated Flint. *Archaeometry*, 48: 695-705.

Rainer Grün, Electron spin resonance (ESR) dating, *Quaternary International* 1,1989, 65-109.

Ajánlott irodalom:

Rink, J.W et al ed.. *Encyclopedia of scientific dating methods*. Springer, 2015.

Reimer, P.J., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J.W., Blackwell, P.G., Bronk Ramsey, C., Buck, C.E., Cheng, H., Edwards, R.L., Friedrich, M., Grootes, P.M., Guilderson, T.P., Haflidason, H., Hajdas, I., Hatté, C., Heaton, T.J., Hoffman, D.L., Hogg, A.G., Hughen, K.A., Kaiser, K.F., Kromer, B., Manning, S.W., Niu, M., Reimer, R.W., Richards, D.A., Scott, E.M., Southon, J.R., Staff, R.A., Turney, C.S.M., van der Plicht, J., 2013. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP. *Radiocarbon* 55 (4), 1869–1887.

Nemérces ipari ásványok	Tárgy kódja: MFFAT826D
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Kristály Ferenc, PhD, tudományos főmunkatárs	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 0+2	Számonkérés módja: szóbeli/írásbeli vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tárgy keretében ismereteket szerezhethet a hallgató a változatos ásványi nyersanyagok – egyéb, mint ércek – típusairól, keletkezésükről és telepeikről, kitermelési módszerekről, ipari hasznosításukról és gazdasági vonatkozásairól. A nemércek széles választékát két fő csoport szerint tárgyaljuk: ásványok-ásványcsoportok és kőzetek, a hasznosítás módjának függvényében. A telepek genetikájának tárgyalásánál szükségesek az ásványrendszertani, illetve magmás, metamorf és üledékes kőzettani alapismeretek. Ezekre építve nyerünk betekintést az egyes nyersanyag típusok azonosításához szükséges anyagvizsgálati módszerekről, kutatási eljárásokról és a kapcsolódó geokémiai tulajdonságokról. A kitermelési, feldolgozási és hasznosítási módszereknél áttekintjük a vonatkozó fizikai és kémiai tulajdonságokat, a célzott felhasználást lehetővé tevő anyagtulajdonságokat. A természetes, szintetikus és másodlagos nyersanyagokat egyaránt kontextusba helyezzük.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Ásványrendszertani, geokémiai és kőzettani alapfogalmak áttekintése, ipari alkalmazások általános bevezető megismerése. Terméselemek és szulfidok. Halogénidok, oxidok és hidroxidok. Karbonátok, nitrátok és borátok. Szulfátok és foszfátok. Szilikátok, általános. Agyagásványok, filloszilikátok. Földpátok, zeolitok. Perlit, pumicit, kovaföld. Bazalt, ultrabázitok. Építő- és díszítőkövek. Kő-, kavics- és homokbányászat az építőipar számára. Másodnyersanyagok, újrahasznosítás. Gazdasági szempontok az ipari ásványok változásában.</p>	
<p>Számonkérés módja: Írásbeli/szóbeli vizsga; egyéni feladat – saját kutatás vonatkozó eredményeinek tudományos bemutatása.</p> <p>Az aláírás megszerzése: Saját mintákon végzett mérések kiértékelése, értelmezése vagy a doktori témában született, vonatkozó eredmények értelmezése.</p> <p>A vizsgára bocsájtás feltétele: - Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: A törzsanyag átfogó ismeretének szóbeli felmérése. Értékelési skála: 100–85% jeles; 84–70% jó; 69–60% közepes; 59–50% elégséges; 49–0%: elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: EVANS A.M. (1993) Ore Geology and Industrial Minerals: an Introduction. Blackwell Publishing, 379 p ISBN 978-0-632-02953-2. Ciulo P. A. (1996) Industrial minerals and their uses. Noyes Publication, New Jersey, 607 p. https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/myb.html. https://www.ima-europe.eu/.</p>	

Pleisztocén és kora holocén humánökológia	Tárgy kódja: BTKPHDLMFE001
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Őstörténeti és Régészeti Tanszék
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. habil. Lengyel György, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tantárgy a vadászó-gyűjtögető emberi közösségek létfenntartási stratégiáival foglalkozik. Azt vizsgálja, hogy miként változik a létfenntartás elemei a fluktuáló környezeti változások függvényében. Az ember élelemszerzés célú környezethasznosításának módszere alapvetően két stratégiával írható le. Az egyik az adaptáción alapul, amely alkalmazkodik a megváltozott környezet által kínált élelemforrások kiaknázásához. A másik a nem tolerálja a bióm változásait és az észak-déli irányú éghajlati övek mozgását követve mobil életmódra rendezkedik be. Mindkét stratégia megvalósítására több megoldás létezik, amelyeket befolyásol a kulturális háttér, a generációkon keresztül öröklődő problémamegoldás technikái, amelyek végül változatos régészeti leletanyagot hagynak hátra.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Pleisztocén környezet. Holocén környezet. Természeti népek létfenntartási stratégiái. Pleisztocén vadászó-gyűjtögetők létfenntartási stratégiáinak elméletei. Etno-archaeológia szerepe létfenntartási stratégiák modellezésében. Európa őskőkori létfenntartási stratégiái. Európa kora holocén létfenntartási stratégiái. Környezeti változások nyomai régészeti lelőhelyeken és leletanyagokon. Processzuális régészet. Poszt-processzuális régészet. A létfenntartás köeszköztechnológiai megközelítése. Stabil izotópok a környezet rekonstrukciójában.</p>	
<p>Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> Órai részvétel. <i>A vizsgára bocsátás feltétele:</i> Órai részvétel és aláírás. <i>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai:</i> Írásbeli vizsga. Az értékelési határok: 0-50% elégtelen, 51-70% elégséges, 71-80% közepes, 81-90% jó, 91-100% jeles.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Binford, L.R (1978). <i>Nunamiut ethnoarchaeology</i>. New York: Academic Press. Borzenkova I. et al. (2015) <i>Climate Change During the Holocene (Past 12,000 Years)</i>. In: The BACC II Author Team (eds) <i>Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin. Regional Climate Studies</i>. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-16006-1_2 Britton, K., Grimes, V., Dau, J., Richards, M.P. (2009). <i>Reconstructing faunal migrations using intra-tooth sampling and strontium and oxygen isotope analyses: a case study of modern caribou (Rangifer tarandus granti)</i>. <i>Journal of Archaeological Science</i> 36/5, 1163–1172. Butzer, K. W. (1982). <i>Archaeology as human ecology: Method and theory for a contextual approach</i>. New York and Cambridge: Cambridge University Press. Mock, C., Elias, S. (ed.) (2013). <i>Encyclopedia of Quaternary Science</i>, 2nd Edition, Amsterdam, Elsevier, vol. 1. Kelly, L. R. (2013). <i>The Lifeways of Hunter–Gatherers. The Foraging Spectrum</i>. Cambridge University Press, Cambridge.</p>	

Gornitz V. (eds) (2009). Encyclopedia of Paleoclimatology and Ancient Environments. Encyclopedia of Earth Sciences Series. Springer, Dordrecht.

https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4411-3_198

Henry Patton, Alun Hubbard, Karin Andreassen, Amandine Auriac, Pippa L. Whitehouse, Arjen P. Stroeven, Calvin Shackleton, Monica Winsborrow, Jakob Heyman, Adrian M. Hall, Deglaciation of the Eurasian ice sheet complex, Quaternary Science Reviews, Volume 169, 2017, Pages 148-172,

Richards, M., Britton, K. (Eds.), Archaeological Science: An Introduction. Cambridge University Press, Cambridge.

Ajánlott irodalom:

Boivin, N. L., Zeder, M. A., Fuller, D. Q., Crowther, A., Larson, G., Erlandson, J. M., Denham, T., & Petraglia, M. D. (2016). Ecological consequences of human niche construction: Examining long-term anthropogenic shaping of global species distributions. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 113(23), 6388–6396.

Barton, C.M., Riel-Salvatore, J., Anderies, J.M. et al. (2011). Modeling Human Ecodynamics and Biocultural Interactions in the Late Pleistocene of Western Eurasia. *Human Ecology* 39, 705–725.

Vicki Cummings, Peter Jordan, Marek Zvelebil. 2014. The Oxford Handbook of the Archaeology and Anthropology of Hunter-Gatherers

Szedimentológia	Tárgy kódja: MFFTT808D
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. habil. Velledits Felicitász, DSc, egyetemi docens	
Javasolt félév: tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: Az üledékes kőzetek keletkezési körülményeinek és folyamatainak megismerése.	
Tantárgy tematikus leírása: Az üledéktan (szedimentológia) a természetes üledékekkel és azokból létrejött üledékes kőzetekkel, ezek genetikai körülményeivel és folyamatával foglalkozik. Az üledékes szemcsék keletkezése. Fluidumáramlások és üledékszállítás. Rétegződés és üledék struktúrák. Környezet és fácies analízis. Kontinentális, tengerparti, self és óceáni környezetek és fáciesek vizsgálata. A kurzus részletesen vizsgálja az üledékek közötté válását, a diagenezist.	
Számonkérés módja: Vizsgajegy (kollokvium). Az aláírás megszerzése: Az aláírás megszerzésének feltétele, az órák 80%-án való részvétel. A vizsgára bocsátás feltétele: Az órák 80%-án való részvétel. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Az oktatás közben kiosztott feladatok megoldása, az órákon való aktív részvétel. Értékelési skála: 100-80%: 5; 80-70%: 4; 70-60%: 3; 60-51%: 2; 50>1.	
Kötelező irodalom: Nichols G. 2009: Sedimentology and Stratigraphy. 1-432. Wiley-Blackwell. Tucker M., Wright P. 1991: Carbonate Sedimentology. Blackwell Science. Wilson J.L. 1978: Carbonate Facies in Geologic History. Springer Reading 1996, 2006: Sedimentary Environments: Processes, Facies and Stratigraphy, Wiley, London, p.704. Asquith & Gibson 1982: Basic well log analysis for geologists, AAPG, Methods in exploration series. Serra, 1985: Sedimentary environments from wireline logs. Schlumberger p. 211. Einsele, 2000: Sedimentary Basins: Evolution, Facies, and Sediment Budget, p. 792. Ajánlott irodalom: Leeder, 2011: Sedimentology and Sedimentary Basins: From Turbulence to Tectonics. John Wiley & Sons, p. 784.	

Szennyezett területek kármentesítése	Tárgy kódja: MFKHT819D
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Víz- és Környezetgazdálkodás Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Madarász Tamás, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 1+1	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A szennyezett területek feltárásának és kármentesítésének elméleti és mérnöki, gyakorlati eszközrendszerének és feladatainak megismerése.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A kárelhárítás általános kérdései. A szennyezett területek feltárása, kutatása. A szennyezett területek kutatásának analitikai, kémiai alapjai. A kutatási mérési adatok értékelése, a terület veszélyeztető hatásának a megállapítása. A szennyezőanyagok viselkedése a talajban, a szennyezőanyagok és a talaj kölcsönhatása. A kárelhárítás módszerei. Kárelhárítás a talaj kiemelése nélkül (átlevegőztetési-, talajmosási-, biológiai lebontási eljárások, stabilizálás, szilárdítás). Kárelhárítás a talaj kitermelésével (termikus-, talajmosási-, biológiai lebontási-, befoglalási eljárások). Hidraulikus védelmi eljárások. A szennyezett terület környezettől való elszigetelése. A megfelelő kármentesítési technológia kiválasztása, területspecifikus megfontolások, kockázatelemzés szerepe a kármentesítésben.</p>	
<p>Számonkérés módja: A tantárgy a PhD hallgató előképzettségének megfelelően tantermi oktatás, a hallgató kutatási területéhez kötődő féléves feladat kiadásával, irodalmazással, cikk írással vagy vizsgáztatással egyénre szabottan.</p> <p>Az aláírás megszerzése: Tantermi órákon és/vagy konzultációkon való részvétel, feladatok határidőre történő benyújtása legalább elégséges szinten.</p> <p>A vizsgára bocsátás feltétele: Aláírás megszerzése.</p> <p>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli vizsga, vagy tervezési feladat leadása. Értékelési határok: > 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Gondi, F., Halmóczy, Sz., Dankó, Gy., Dura, Gy., Ligeti, Zs., Szabó, I. (2004): Kármentesítési útmutató 7.: A mennyiségi kockázatelemzés módszertana (szerk. Németh, T.), Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Budapest. Filep, Gy., Kovács, B., Lakatos, J., Madarász, T., Szabó, I. (2002): Szennyezett területek kármentesítése, egyetemi tankönyv (szerk. Szabó, I.), Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, pp. 176-226. Simon, L. (1999): Talajszennyeződés, talajtisztítás; Környezetügyi Műszaki Gazdasági Tájékoztató, 5, KGI, Budapest. Meuser H. (2013): Soil Remediation and Rehabilitation: Treatment of Contaminated and Disturbed Land (Environmental Pollution (23)) 2013th Edition. Chunlong Zhang (2019): Soil and Groundwater Remediation: Fundamentals, Practices, and Sustainability; Wiley ISBN: 978-1-119-39315-3. Nemzeti Kármentesítési Program – Kármentesítési füzetek. Nemzeti Kármentesítési Program – Kármentesítési útmutató sorozat. http://geoengineer.org/education - kármentesítési technológiák bemutatása.</p>	

Ajánlott irodalom:

Madarász T. A kockázatelemzés alkalmazásának kritériumrendszere a szennyezett területek kármentesítése során 2005, Miskolci Egyetem.

USEPA, (2001): Risk Assessment Guidance for Superfund: Volume III. Part A, Process for conducting probabilistic risk assessment, Office of Emergency and Remedial Response, Washington DC.

További folyóirat cikkek a hallgató szakmai érdeklődése és kutatási témájának megfelelően.

Talajmechanika	Tárgy kódja: MFKHT820D
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Víz- és Környezetgazdálkodás Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Mikita Viktória, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 1+1	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A hallgatók megismerkednek a talajmechanika alapfogalmaival. Rövid áttekintés után a hallgatók tanulmányozzák az alkalmazott talajmechanika fő témáit, annak érdekében, hogy képesek legyenek az épületek / műtárgyak és az altalaj közötti kölcsönhatások kezelésére, megoldani, kezelni a felmerülő problémákat (építés, épületkárok).</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A talajok és alapozások teherviselő képessége. Alaptestek konszolidációs és süllyedési kérdései, a felmerülő káros süllyedések megakadályozása, elhárítása. Alapozások és feltöltések létesítése rossz minőségű altalaj esetén. A földnyomás, az aktív és passzív földnyomás meghatározása. Természetes és mesterséges rézsúk stabilitási elemzése, rézsúállékonysági tényezők, a földcsuszamlások rekonstrukciója. Tartófalak, gravitációs falak, megerősített földfalak, beágyazott falak. A sekély alapok és mély alapok fajtái, munkagödrök és hidraulikai tervezés geotechnikai szempontjai. Gyakorlati munka: az egyszerű esettanulmányi problémák önálló megoldása.</p>	
<p>Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> Egy kiadott feladat megoldásáról jelentés készítése. <i>A vizsgára bocsátás feltétele:</i> Az aláírás megléte. <i>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai:</i> Az érdemjegy a jelentésre kapott jegy és a vizsga jegy átlaga. Értékelési skála: 100–85% jeles; 84–70% jó; 69–60% közepes; 59–50% elégséges; 49–0%: elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Kézdi Árpád: Talajmechanika I-II, Tankönyvkiadó, Budapest, 1972. Szabó I., Faur K.: Geotechnika (Digitális tankönyvtár) Egyetemi tankönyv, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2011. Ajánlott irodalom: J.A. Knappett, R.F. Craig: Craig's soil mechanics, Spon Press, NY, USA, 2012. Atkinson, J.: The Mechanics of Soils and Foundations. Taylor and Francis, London, 2007.</p>	

Távérzékelés	Tárgy kódja: MFFTT821D
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Németh Norbert, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: Megismertetni a hallgatókkal a távérzékelés lényegét, fizikai hátterét, alkalmazhatóságát, eljárásait és azok felhasználási lehetőségeit.	
Tantárgy tematikus leírása: A távérzékelés alapfogalmai és fizikai háttere: a távérzékelés meghatározása, az elektromágneses sugárzás jellemzői, az elektromágneses spektrum, sugárterjedés a légkörben. Adatnyerő rendszerek: az elektromágneses sugárzásokból nyerhető információk: helyzet, távolság; mozgás, sebesség; fényesség; anyagi összetétel, anyagszerkezet; alak, körvonal, felület; hőmérséklet; Az elektromágneses sugárzás érzékelése és rögzítése: fényképezés; légifényképezés és űrfényképezés, multispektrális és hiperspektrális szkennerek; a hullámok aktív alkalmazása: radar, lidar, szonár; egyéb fizikai jellemzők távérzékeléses mérése. Adatfeldolgozás: a felvételek előfeldolgozása, fotogrammetria, radiometriai feldolgozás, képek egyesítése. A távérzékelés alkalmazási területei: térképezés és helyzetmeghatározás, meteorológia, oceanográfia, földtani kutatás, növényzet megfigyelése.	
Számonkérés módja: Szóbeli vizsga. Az aláírás megszerzése: - A vizsgára bocsájtás feltétele: - Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli vizsga. Értékelési skála: 100–85% jeles; 84–75% jó; 74–63% közepes; 62–51% elégséges; 50–0%: elégtelen.	
Kötelező irodalom: Remote sensing tutorials URL: www.nrcan.gc.ca/maps-tools-publications/satellite-imagery-air-photos/tutorial-fundamentals-remote-sensing/9309 Adams, John: Remote sensing of landscapes with spectral images: a physical modeling approach. Cambridge University Press, Cambridge, 2006. 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.	

Történeti földtan	Tárgy kódja: MFFTT805D
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Zajzon Norbert, PhD, egyetemi tanár	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: Megismertetni a hallgatókkal a Föld kérgét felépítő kőzetekben rögzült különböző földtani események fejlődéstörténeti összefüggéseit, az idő szerepét a földtani folyamatokban, a különböző korhatározási módszereket, a Föld szerkezeti kialakulásának és a földi élet változásainak történetét, valamint azt, hogy mindezek hogyan hasznosíthatók a nyersanyagkutatásban.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Előadások tematikája: Rétegtani alapismeretek, a lito-, bio- és kronosztratigráfia fogalma. A rétegtani korreláció eszközei és nyersanyagkutatósi jelentőségük. Korhatározási módszerek: biosztratigráfia, radiometrikus korhatározás, magnetosztratigráfia, kemosztratigráfia, eseménysztratigráfia, szekvencia-sztratigráfia. Az őskörnyezet rekonstrukciója és nyersanyagkutatósi alkalmazása: magmás, metamorf és üledékes fáciesek. A földtörténeti időskála, a Föld, a földi klíma és élet fejlődése a földtörténeti őskor, ókor, középkor és újkor folyamán. Az ember kialakulása. A gyakorlatok tematikája: két, egy-egynapos terepbejárás az Aggtelek-Rudabányai-hegységben.</p>	
<p>Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> Az előadás anyagából a félév folyamán egy zárthelyi teljesítése legalább 50 %-os eredménnyel, egy pótzárthelyi lehetőség. Gyakorlati követelmények: kötelező részvétel a terepbejárásokon, prezentáció az egyik terepbejárásról. <i>A vizsgára bocsájtás feltétele:</i> Az aláírás megszerzése.</p>	
<p>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli vizsga. Értékelési határok: > 80 %: jeles; 70–80 %: jó; 60–70 %: közepes, 50–60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Levin, H.L. (2006) – The Earth Through Time, 8th Ed., 616 p., Wiley. Barnes, C.W. (1988): Earth, Time and Life. John Wiley and Sons, New York. Brookfield, M. (2006): Principles of Stratigraphy. Blackwell Publishing, New York.</p>	
<p>Ajánlott irodalom: Báldi T. (1978): A történeti földtan alapjai. Tankönyvkiadó. Karátson D. (ed., 2010): Pannon enciklopédia – Magyarország földje. Urbis Könyvkiadó. Pelikán P. (ed., 2005): A Bükk-hegység földtana. Magy. Áll. Földt. Intézet.</p>	

Víz kutatás, vízkészletgazdálkodás	Tárgy kódja: MFKHT824D
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Víz- és Környezetgazdálkodás Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Tóth Andrea, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 1+1	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A felszín alatti vizekkel való fenntartható gazdálkodáshoz nélkülözhetetlen a kiaknázható, különböző típusú felszín alatti vízkészletek jellemzőinek és azok utánpótlási-megcsapolási viszonyainak ismerete. Emellett szükséges a felszín alatti víz mennyiségi, minőségi és készletgazdálkodási szempontú kutatási módszertanának az elméleti és gyakorlati elsajátítása.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Vízháztartás, vízmérleg, vízkicserélődési idő. Felszín alatti vízkészletek típusai. A felszín alatti vizek utánpótlódása, a beszivárgási és megcsapolási területek vízkészlet-gazdálkodási jellemzők. Felszín alatti vízkészlettel való fenntartható gazdálkodás. Vízkészletek védelmének elméleti és gyakorlati alapjai. Vízgazdálkodás és víz kutatás jogi, közigazgatási háttere, tervezési és engedélyezési rendszere. Víz kutatási ismeretek: a kutatás metodikája és elvei, a kutatás eszközei, a víz kutatásban alkalmazott földtani, hidrogeológiai, geofizikai és egyéb módszerek. A kutatási eredmények értelmezése.</p>	
<p>Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> A kontakt órákon való részvétel. A félév során kiadott gyakorlati, tervezési feladatok hibátlan megoldása és dokumentálása. <i>A vizsgára bocsajtás feltétele:</i> Az aláírás megszerzése. <i>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai:</i> A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. Az írásbeli rész az egész tananyagot átfogó kérdéssort tartalmaz, amelynek legalább 60 %-os eredménye esetén kerülhet sor a szóbeli fordulóra. A szóbeli felelet egy témakör köré csoportosuló szakmai tájékozottságot, mérnöki szemléletű gondolkodást mér fel. Az értékelés az írásbeli és szóbeli felelet együttes figyelembevételével történik. Értékelési skála: 0-50 % elégtelen; 50-60% elégséges; 60-75% közepes; 75-90% jó; 90-100% jeles.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Juhász József: Víz kutatás, vízbeszerzés, vízgazdálkodás I-II., Tankönyvkiadó, Bp., 1986, 1990, J 14-1689. Léczfalvy Sándor: Felszín alatti vizeink I-II., ELTE Eötvös Kiadó, 2004.</p>	
<p>Ajánlott irodalom: Marton Lajos: Alkalmazott Hidrogeológia, ELTE Eötvös Kiadó, 2009. Nielsen D.M. (2005): Practical handbook of environmental site characterization and groundwater monitoring, CRC Press, ISBN 9781566705899. Fetter C.W. (2014): Applied Hydrogeology, Pearson Education Limited, ISBN-13: 978-0130882394. Nielsen D.M. (2005): Practical handbook of environmental site characterization and groundwater monitoring, CRC Press, ISBN 9781566705899. Moore, J.E. (2017): Field hydrogeology, CRC Press. Boiten (2008): Hydrometry, CRC Press.</p>	

Vízminőségvédelem	Tárgy kódja: MFKHT809D
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Víz- és Környezetgazdálkodás Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Szűcs Péter, az MTA levelező tagja, egyetemi tanár	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2 ea + 0 gy	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A világ lakosságának drasztikus növekedése és vízkészleteink egyre erőteljesebb szennyezése mellett egyre inkább felértékelődik a vízminőségvédelem szerepe. A vízminőségvédelem egyik legfontosabb területe a jövőben a vízminőségi modellezés lehet, hiszen a növekvő igények és a romló vízállapotok mellett stratégiai kérdés lesz a vízminőségi paraméterek térbeli és időbeli várható alakulásának megadása mind a felszíni, mind pedig a felszín alatti vizekben. A vízminőségvédelem feladatai. A vízben lévő szennyeződések hatása a bioszférára. Felszíni és felszín alatti vizeink minősítésének a rendszere. A szennyezőanyagok hatásmechanizmusa felszíni vizekben. A szennyezőanyagok terjedése a felszín alatti közegben. Vízminőségi modellezés. A szennyvízterhelhetőség meghatározása.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Globális kihívások a földfelszín alatti vízkészleteit illetően. Transzport folyamatok a felszín alatti vizekben. A vízminőség-védelem aktuális kérdései. Vízminőségi monitoring. Ivóvíz, ásvány- és gyógyvíz, valamint hévíz termelés. Fenntartható hasznosítás.</p>	
<p>Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> A konzultációkon való részvétel. <i>A vizsgára bocsájtás feltétele:</i> A kiadott feladatok teljesítése. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli vizsga. Értékelési határok: > 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Szűcs P; Sallai F; Zákányi B; Madarász T (szerkesztők) Szerzők: Jolánkai G; Kovács G; Madarász T; Mádlné Szőnyi J; Mándoki Mónia; Muránszkiné Mojeróczki Mária; Sallai F; Szűcs P; Takács J; Virág M; Zákányi B: Vízkészletvédelem. A vízminőség-védelem aktuális kérdései. Bíbor Kiadó, 2009., ISBN 978-963-9988-00-2, pp. 1-418. Eileen Poetere et al. 2020: Groundwater in our water cycle. The Groundwater project. ISBN: 978-1-7770541-1-3. Liu David, Lipták Béla: Groudwater and Surface Water Pollution. Lewis Publishers, 2000, ISBN 1-56670-511-8, pp. 1-150.</p> <p>Ajánlott irodalom: Merkel Broder, Planer-Friedrich Britta: Groundwater Geochemistry. Springer, 2005, ISBN 3-540-24195-7, pp. 1-200.</p>	

Természet- és társadalomföldrajz tématerület

Tartalomjegyzék

A Kárpátok és a Kárpát-medence természetföldrajzi tájtagolása	2
A társadalmi mobilitás és vándorlás formái és kapcsolatuk a turizmusföldrajzzal	4
Digitális talajtérképezés	6
Etnikai földrajz.....	8
Felszínalaktan (Geomorfológia).....	10
Földrajz tudománytörténeti kutatások	11
Földrajzi informatikai alkalmazások a természet-és társadalomföldrajzi kutatásokban és az eredmények megjelenítésében.....	13
Hó- és lavinatudomány és modellezés	14
Karszfelszínalaktan	15
Környezetrégészet.....	17
Közigazgatásföldrajz (A földrajzi tényezők és a közigazgatás kapcsolata)	19
Megújuló energiák térinformatikai vizsgálata.....	21
Politikai földrajz.....	22
Tájértékelés	24
Talajfelvételezési és talajvizsgáló módszerek	25
Talajgenetika és talajosztályozás.....	26
Talajkémia.....	27
Társadalomföldrajzi empirikus kutatás módszertana	28
Vallásföldrajz	29
Világ leíró talajtana	30
Világleíró – Regionális társadalomföldrajz.....	31
Világleíró – Regionális természetföldrajz.....	32
Vízgyűjtő- és vízhálózat morfológia	34

Tantárgyi program

A Kárpátok és a Kárpát-medence természetföldrajzi tájtagolása	Tárgy kódja: MFKFT801E
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Földrajz-Geoinformatika Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Hevesi Attila, DSc, professor emeritus	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A Kárpátok és a Kárpát-medence egymástól eltérő természetföldrajzi tájtagolásainak megismerése és kritikai értékelése.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A tárgy keretében áttekintjük a Kárpátok és a Kárpát-medence tájtagolásának történetét, elemezzük a tájak elhatárolásában és elnevezésében bekövetkezett változásokat, magyarázzuk azok okait. Részletesen megvizsgáljuk a napjainkban is használatos tájtagolásokat és általános természet- és társadalomföldrajzi ismereteinkre támaszkodva értékeljük azokat.</p>	
<p>Számonkérés módja: Vizsga.</p> <p>Az aláírás megszerzése: Előadásokon és konzultációkon való tevékeny részvétel.</p> <p>A vizsgára bocsjátás feltétele: Aláírás megszerzése.</p> <p>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli vizsga. Értékelés: 100–85% jeles; 84–75% jó; 74–63% közepes; 62–50% elégséges; 50–0% elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Dövényi Z. (szerk.) 2010: Magyarország kistájainak katasztere – második, átdolgozott és bővített kiadás, MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 876 p. Hajdú-Moharos J. – Hevesi A. 1997: A kárpát-pannon térség tájtagolódása. – In: Karátson D. főszerk.: Magyarország földje. – Pannon Enciklopédia, Kertek, 2000, pp. 274–284. Hevesi A. 2003: A Kárpát-medence és a Kárpátok természetföldrajzi tájtagolásáról – Földrajzi Értesítő 52. évf. 3-4. füz. pp. 253-267.</p> <p>Ajánlott irodalom: Anonymus: Gesta Hungarorum. Hasonmás kiadás, 58 p. Pais D. fordítása. – Magyar Helikon, Budapest, 1977. 172 p. Gócán L. 1961: Vita Magyarország természeti földrajzi tájbeosztásáról. – Földrajzi Értesítő 10. évf. 2. füz. pp. 258–264. Hevesi A. 2000: Gondolatok Somogyi Sándor 'Az Észak-magyarországi-középhegység és táj földrajzi felosztása' c. tanulmányával kapcsolatban – Földrajzi Értesítő 49. évf. 3-4. füz. pp. 303-309. Kádár L. 1941: A magyar nép tájszemlélete és Magyarország tájnevei – Országos Táj- és Népkutató Intézet, Budapest, 24 p. Kósa L.–Filep A. 1975: A magyar nép tájtörténeti tagolódása. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 231 p.</p>	

Marosi S.–Somogyi S. (szerk.) 1990: Magyarország kistájainak katasztere I–II. – MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 1023 p.

Pécsi M.–Somogyi S. 1967: Magyarország tájai és geomorfológiai körzetei. – Földrajzi Közlemények 15. (91.) 4. pp. 285–304.

Prinz Gy. 1937: Magyarország tájrajza. – In: Magyar földrajz, Magyar föld, magyar faj I. köt. – Királyi Magyar Egyetemi Nyomda, Budapest, pp. 1–341.

A társadalmi mobilitás és vándorlás formái és kapcsolatuk a turizmusföldrajzzal	Tárgy kódja: MFKST811E Tárgyfelelős szervezeti egység: Földrajz-Geoinformatika Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Siskáné Dr. Szilasi Beáta, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A mobilitás új formái megtalálhatóak helyi, nemzetközi és globális szinten. A tárgy célja, hogy értelmezzük a mobilitás elméleteit és típusait és ezeket alkalmazzuk a társadalmi mozgásformák területi elemzéséhez. A mobilitás új formáinak következményei közvetlenül vagy közvetve érintik a legtöbb embert, egyrészt a következmények magukban foglalják a munkaerő-kereslet/kínálat, az innováció és a kapcsolati hálózatok nyereségét és veszteségét, másrészt, tartalmazzák a lakásárak, a szolgáltatások és a földrajzi terek erőforrás-felhasználásnak változását.	
Tantárgy tematikus leírása: A migrációs folyamatok kialakulásának és fennmaradásának elméletei. Főbb társadalmi és gazdaságföldrajzi megközelítések. A migráció típusai, változó okok a társadalmi mobilitás mögött. Társadalmi szerkezet hatása a mobilitásra (társadalom-és gazdaságföldrajzi jellemzők). A mobilitás/kivándorlás, mint életstratégia. Szociodemográfiai és gazdasági magyarázatú szelektív mobilitás. Lakókörnyezeti tényezők és munkavállalási célú mobilitás. Turizmus, cirkuláció és mobilitás. Turizmus és mobilitás a változó, globális világban. A jövedelemáramlás változása, egyre mobilisabbá váló társadalmak. A mobilitás és a turizmus által vezérelt változások. Termelés által vezérelt mobilitás: turizmus és munkaerő-migráció. Fogyasztásvezérelt mobilitás. Erőforrás gazdálkodás és innováció: fiatalok mobilitása és munkavállalása. Projektfeladat bemutatása.	
Számonkérés módja: Projekt feladat és írásbeli vizsga. <i>Az aláírás megszerzése:</i> Kapcsolattartás az oktatóval. <i>A vizsgára boesájtás feltétele:</i> Kapcsolattartás az oktatóval. A tárgyhoz kapcsolódó projektfeladat teljesítése és bemutatása (szóbeli beszámoló). Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: A projektfeladat értékelhető teljesítése és a vizsgateszt sikeres megírása. Értékelés: 100–85% jeles; 84–75% jó; 74–63% közepes; 62–50% elégséges; 50–0% elégtelen.	
Kötelező irodalom: Williams, M.A.—Hall, M.C. 2002: Tourism, migration, circulation and mobility. in: Williams, M.A.—Hall, M.C. (eds.) Tourism and Migration. Netherlands, pp. 1-52. Michalkó G.-Illés S.-Berényi I. 2003: Adalékok a turizmus és a migráció kapcsolatának elméleti megközelítéséhez. in: Tér és Társadalom XXVII. évf. 2003/4. pp. 51-65. Siskáné Sz. B.- Halász L. (szerk.) 2018: Boldogulni itthon vagy külföldön? http://foldrajz.uni-miskolc.hu/kiadvanyok/Boldogulni_itthon_kulfoldon.pdf 224 p. Ajánlott irodalom: Scuttari, A. – Della Lucia, M. – Martini, U. 2012: Integrated Planning of Sustainable Tourism and Mobility: An Exploratory Study. in: Tiller, T.R. (ed.): Mobilities and Sustainable Tourism. Conference Proceedings of BEST Education Network, Breoux les Bains, pp. 161-181.	

Fónai M. – Péntzes M. (szerk.) 2009: A migráció integrált társadalmi megközelítései. HUMAN-NET ALAPÍTVÁNY, Nyíregyháza 210 p.
Department for International Development: Moving out of poverty –making migration work better for poor people. DFID UK, 2007. 53 p.
http://www.migrationdrc.org/publications/other_publications/Moving_Out_of_Poverty.pdf

Digitális talajtérképezés	Tárgy kódja: MFKFT813E
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Földrajz-Geoinformatika Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Dobos Endre, PhD, egyetemi tanár	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 0+2	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tárgy feladata a hagyományos és digitális talajtérképezési módszertan elemeinek elsajátítása, talajtípus és egyéb fizikai, kémiai talajtani változók térképezését lehetővé tevő készségek elsajátítása, kialakítása.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A talajtérképezés hagyományos módszertana a talajtulajdonságok és a talajképző tényezők összefüggéseinek elemzésén alapul. A térképezés folyamata ezen összefüggések feltárásából, illetve az összefüggések alapján történő egységes talajtani jellemzőkkel bíró területeket térbeli lehatárolásból áll. Az elmúlt évtizedek technikai fejlődése számos talajtani szempontból fontos környezeti változó digitális jellemzését tette lehetővé. Ezen változók és a talajtulajdonságok összefüggései matematikai, statisztikai modellek felhasználásával leírhatók, így lehetségessé vált automatizált térbeli becslési eljárások kidolgozása is. A leggyakrabban használt változók a hagyományos térképek digitalizált változatai mellett a digitális domborzatmodellek és az ezekből származtatott domborzati jellemzők, illetve a távérzékelési adatok. A digitális talajtérképezés ezeket a változókat kapcsolja össze és használja fel statisztikai, geostatistikai és matematikai függvények változóiként talajtulajdonságok térbeli becslésében, illetve a talajtérképezésben. A tárgy átveszi a hagyományos talajtérképezési módszertan elméleti és gyakorlati elemeit, azok digitális módszertani analógiáit, a lehetséges és szükséges adatforrásokat, illetve a kiterjesztéshez használható osztályozó eljárásokat, statisztikai, geostatistikai összefüggéseket, és a digitális talajtérképezési módszerek alkalmazási területeit.</p>	
<p>Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> Beadandó feladat elkészítése. <i>A vizsgára bocsájtás feltétele:</i> Aláírás. <i>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai:</i> A módszertani eszközök helyes alkalmazása, az eredmények természetföldrajzi szempontú értelmezése. Értékelés: 100–85% jeles; 84–75% jó; 74–63% közepes; 62–50% elégséges; 50–0% elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Dobos, E., Carre F., Hengl T, Reuter H and Tóth G. 2006. Digital soil mapping – as a support for production of functional maps. EUR 22123 ENOffice for the Official Publications of the European Commission, Luxemburg. Hengl T, Reuter H. (eds) 2009. Geomorphometry. Concepts, Software, Applications. Developments in Soil Science. Vol. 33. Elsevier. Amsterdam. Lagacherie P., McBratney A., Voltz M. 2007. Digital soil mapping. An introductory perspective. Developments in Soil Science. Vol. 31. Elsevier. Amsterdam. Stefanovits P. Fip Gy., Fülekgy Gy. 1999. Talajtan. Mezőgazda Kiadó. Budapest. USDA-NRCS.1998: Keys to Soils Taxonomy. Eight edition. IUSS Working group WRB., 2014. World reference base for soil resources 2014. International</p>	

soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World soil resources report 106. FAO. Rome.

Ajánlott irodalom:

Driessen és Dudal, 1991. The major soils of the World. Lecture notes on their geography, formation, properties and use. Agricultural University of Wageningen, The Netherlands.

Etnikai földrajz	Tárgy kódja: MFKST802E
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Földrajz-Geoinformatika Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Kocsis Károly, az MTA rendes tagja, egyetemi tanár	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A graduális képzés során megszerzett alapfokú, elméleti és regionális etnikai földrajzi ismeretekre alapozva, magasabb szinten megismerjük az etnikai-nyelvi térképezés múltját, jelenét, GIS-eszköztárát, módszertanát. Problémaorientált megközelítésben elmélyülünk a napjaink Európáját és hazánkat, a Kárpát-medencét leginkább foglalkoztató etnikai földrajzi kérdésekben (pl. területi autonómiák, nemzetközi migráció, területi integritás és változó etnikai szerkezet, nemzeti és etnikai kisebbségek (pl. cigányság kérdése)).	
Tantárgy tematikus leírása: Az etnikai-nyelvi térképezés, etnikai GIS (múlt, jelen). Az etnikai alapú területi autonómiák etnikai földrajzi alapjai 1. (elmélet, múlt és jelen). Az etnikai alapú területi autonómiák etnikai földrajzi alapjai 2. (Európa és a Kárpát-medence). Európa változó etnikai arculata és a nemzetközi migráció. Bosznia-Hercegovina etnikai földrajza. Az albán kérdés etnikai földrajzi háttere, különös tekintettel Koszovóra. Ukrajna etnikai földrajza, különös tekintettel az orosz kérdésre. Erdély etnikai földrajza. A Felvidék etnikai földrajza. A Délvidék etnikai földrajza. A Kárpát-medencei magyar kisebbségek etnikai földrajza. A Kárpát-medencei cigányság etnikai földrajza. Észak-Magyarország etnikai földrajza (különös tekintettel Borsod-Abaúj-Zemplén megyére).	
Számonkérés módja: Az aláírás megszerzése: Az előadások legalább 60%-án való részvétel. A vizsgára bocsátás feltétele: Az aláírás megszerzése. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Kollokvium. Értékelés: 100–85% jeles; 84–75% jó; 74–63% közepes; 62–50% elégséges; 50–0% elégtelen.	
Kötelező irodalom: Kocsis K. 2002. Etnikai földrajz. In: Tóth J. (szerk.) Általános társadalomföldrajz I., Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_528_Toht_Jozsef_Altalanos_tarsadalomfoldrajz_I_II/ch06s04.html . Kocsis K. 2010. Etnikai- és vallásföldrajz. In: Tóth J. (szerk.) Világföldrajz, Akadémiai Kiadó, Budapest, pp.303-322. Kocsis K. – Tátrai P. 2015 Changing Ethnic Patterns of the Carpatho-Pannonian Area, MTA CSFK FTI, Budapest, http://www.mtafki.hu/konyvtar/karpat-pannon2015/ . Price, P.L. et al. 2005. The Human Mosaic: A Thematic Introduction to Cultural Geography, Freeman and Company, W.H. 496p. Kocsis K. (főszerk.) 2021. Magyarország Nemzeti Atlasza. Társadalom. CSFK Földrajztudományi Intézet. Budapest. www.nemzetiatlasz.hu .	
Ajánlott irodalom: Kocsis K. 1997 – 2009. A Kárpát-medence etnikai térképsorozata (Erdély, Szlovákia, Kárpátalja, Vajdaság, Horvátország, Muravidék, Órvidék, Magyarország), MTA	

Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest.

Fernandez – Armesto, F. 1994. Európa népei, Corvina, Budapest, 410p.

Fernandez – Armesto, F. 1994 „Times” Guide to the Peoples of Europe, Times Books, 400p.

Bajmócy P. 2009. Általános etnikai- és vallásföldrajz. JATE Press, Szeged, 118p.

Felszínalaktan (Geomorfológia)	Tárgy kódja: MFKFT821E
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Földrajz-Geoinformatika Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Hevesi Attila, DSc, professor emeritus	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A földfelszín formakincsének, az egyes felszínformák tulajdonságainak, kialakulásának és továbbfejlődésének megismertetése.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A tantárgy keretén belül áttekintjük a földfelszínt formáló folyamatokat és az azok révén kialakuló sajátos felszínformákat, úgymint a magmás és a tektonikus folyamatokat és formákat, az aprózódáshoz és a málláshoz, a szállítóközeg nélküli lejtős tömegmozgásokhoz, a szélhez, a vízfolyásokhoz, az állóvizek mozgásaihoz, a jégtakarókhöz és a jégárakhoz, a talajfagyhoz, az élővilág és az ember tevékenységéhez kapcsolódó felszínalakító folyamatokat és formakincset. E mellett kitérünk a felszínformák övezetességére, vagyis az éghajlati felszínalaktanra is.</p>	
<p>Számonkérés módja: Vizsga. Az aláírás megszerzése: Előadásokon és konzultációkon való tevékeny részvétel. A vizsgára bocsjátás feltétele: Aláírás megszerzése. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli vizsga. Értékelés: 100–85% jeles; 84–75% jó; 74–63% közepes; 62–50% elégséges; 50–0% elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Gábris Gy. 2007: Földfelszín és éghajlat: A felszínalaktan összegzése. ELTE Eötvös Kiadó, 225 p. Huggett, R.J. 2011: Fundamentals of Geomorphology (third edition). Routledge. 516 p. Lóczy D. – Veress M. 2005: Geomorfológia I: Földfelszíni folyamatok és formák. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 335 p. Lóczy D. (szerk.) 2008: Geomorfológia II: Földfelszíni folyamatok és formák. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 440 p. Ajánlott irodalom: Bierman, P.R., Montgomery, D.R. 2014: Key concepts in geomorphology. New York, W.H. Freeman. 494; 21 p. List of Landforms on Earth. Types of Landforms and Definitions. http://worldlandforms.com/landforms/list-of-all-landforms/ Strahler, A.H. 2011: Introducing Physical Geography (5th ed.). John Wiley & Sons. 632 p.</p>	

Földrajz tudománytörténeti kutatások	Tárgy kódja: MFKFT805E
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Földrajz-Geoinformatika Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Hevesi Attila, DSc, professor emeritus	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A földrajztudomány történetének és kiemelkedő művelőinek megismertetése, a meghatározó földrajztudományi gondolatok és eredmények értékelése a kor és napjaink tudományos és közismeretei tükrében.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A tárgy keretében áttekintjük a nemzetközi és hazai földrajztudomány történetét, a földrajzi gondolkodás fejlődését az ókortól napjainkig, a meghatározó földrajzi-földtudományi szemléletek megszületését és elterjedését a tudományos világban és a hétköznapi életben. Külön kitérünk a kevésbé ismert, de koruk szakmai színvonalán tevékenykedő (sokszor azt meghaladó) Kárpát-medencei kutatók, tudósok, gondolkodók munkásságának elemzésére.</p>	
<p>Számonkérés módja: Szóbeli vizsga. Az aláírás megszerzése: Előadásokon és konzultációkon való tevékeny részvétel. A vizsgára bocsátás feltétele: Az aláírás megszerzése. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli vizsga. Értékelés: 100–85% jeles; 84–75% jó; 74–63% közepes; 62–50% elégséges; 50–0% elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Driver, F. (1992) Geography's empire: histories of geographical knowledge, Environment and Planning D: Society and Space, Vol. 10, pp. 23–40. (http://www.envplan.com/fulltext_temp/0/d100023.pdf) Fodor F. 2006: A magyar földrajztudomány története – MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 820 p. Holt-Jensen, A. 1999: Geography. History and Concepts – SAGE Publications, London – Thousand Oaks – New Delhi. 248 p. Mendöl T. 1999: A földrajztudomány az ókortól napjainkig – ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 274 p.</p>	
<p>Ajánlott irodalom: Gábris Gy. 1994: Szemelvények a földrajz természet- és társadalomtudományi alapjai tanulmányozásához. (Egyetemi jegyzet.) – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 155 p. Hevesi A. 1971: Katona Mihály, a magyar földrajztudomány megeremtője – Földrajzi Közlemények 95. (19.) köt. 2. sz. pp. 225-229. Hevesi A. 1972: Varga Márton és Katona Mihály a magyar természeti földrajz előfutárai – Földrajzi Közlemények 96. (20. köt.) 1. sz. pp. 100-103. Hevesi A. 1974: Bertalanffi Pál (1703–1763) - Földrajzi Közlemények 98. (22.) köt. 4. sz. pp. 352-361. Hevesi A. 1976: Kászonyújfalvi Szabó János (1767-1858) pályája és földrajzi munkássága – Földrajzi értesítő 25. évf. 2-4. füz. pp. 417-429.</p>	

- Hevesi A. 2001: "A korszerű magyar földrajztudomány megteremtője" Hunfalvy János földrajzi munkássága – A Miskolci Egyetem közleményei, A sorozat, Bányászat 61. köt. pp. 83-117.
- Hevesi A. 2001: Frölich Dávid (1595-1648) – Földrajzi Közlemények 125. (49.) köt. 3-4. sz. pp. 235-248.
- Hevesi A. 2002: Kiegészítő adatok Frölich Dávid földrajzi munkásságának nemzetközi jelentőségéhez – Földrajzi Közlemények 126. (50.) köt. 1-4. sz. pp. 152-153.
- Martin, G. J. (2005) All Possible Worlds: A History of Geographical Ideas. Fourth Edition. Oxford University Press. 624 p.
- Teleki P. 1917: A földrajzi gondolat története. A szerző kiadása, Budapest. (Új kiadás 1996: Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 193 p.)

Földrajzi informatikai alkalmazások a természet-és társadalomföldrajzi kutatásokban és az eredmények megjelenítésében	Tárgy kódja: MFKFT806E
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Földrajz-Geoinformatika Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Vágó János, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A természet-és társadalomföldrajzi kutatások során a kutatási eredmények megjelenítéséhez geoinformatikai alkalmazásokat használunk, amik egy része a tematikus térképek készítését és értelmezését jelenti. A módszer előnye, hogy a társadalomföldrajzi adatok térbeli megjelenítésével olyan megállapítások, következtetések is levonhatók, amelyek a „hagyományos” elemzési módszerekkel nem lennének elérhetők. A tárgy során a legújabb kutatási eredményeken keresztül végig követjük a módszertani alkalmazásokat és a félév végére eljutunk az eredmények megjelenítéséig a földrajzi információs alkalmazások segítségével.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A tárgy magába foglalja az ESRI ArcMAP és a GS MapWierver térinformatikai szoftvercsomagok megjelenítési, elemzési lehetőségeinek és eszközeinek elsajátítását: területi adatok (poligonok) elemzési és mennyiségi/minőségi tematikus megjelenítési lehetőségei, pontszerű adatok térbeli elemzési és mennyiségi/minőségi tematikus megjelenítési lehetőségei, pontszerű társadalomföldrajzi adatok térbeli kiterjesztésének lehetőségei, interpolációs eljárások sajátosságai, interpolációs eljárásokkal előállított raszteres 3D felületmodellek elemzési és megjelenítési lehetőségei. A felületmodellek elemzésével előállítható eredmények értelmezése, a modellek alkalmazásának feltételei, korlátai.</p>	
<p>Számonkérés módja: Vizsga. Az aláírás megszerzése: Aktív, rendszeres kapcsolattartás. A vizsgára bocsátás feltétele: A téma alapvető, releváns szakirodalmának feldolgozása. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: A kutatási témához kapcsolódó tematikus térképezési feladatok elvégzése GIS környezetben. Értékelés: 100–85% jeles; 84–75% jó; 74–63% közepes; 62–50% elégséges; 50–0% elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Piskóti-Kovács Zsuzsa 2014: A bűnözésföldrajz modern irányzatainak alkalmazási lehetőségei különböző területi szinteken, PhD doktori értekezés, kézirat, 174 p. Jakobi Ákos 2009: Geoinformatika és társadalomföldrajzi modellezés. A HunDEM 2009 és a GeoInfo 2009 konferencia és kerekasztal válogatott közleményei. Jakobi Ákos 2009: Felületmodellek és lejtők a társadalomföldrajzban, avagy térbeli interpoláció társadalomföldrajzi adatokon A HunDEM 2009 és a GeoInfo 2009 konferencia és kerekasztal válogatott közleményei.</p>	
<p>Ajánlott irodalom: A.M. MacEachren, D.R.F. Taylor (2013): Visualization in Modern Cartography. Elsevier.</p>	

Hó- és lavinatudomány és modellezés	Tárgy kódja: MFKFT814E
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Földrajz-Geoinformatika Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Seres Anna, PhD, tudományos munkatárs	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja és feladata, hogy betekintést nyújtson a hótudomány világába és a természeti folyamatok modellezésének alapjaiba. Megismerti a hallgatót a hó kialakulásának és metamorfózisának fő törvényszerűségeivel. Ezen kívül a lavinák kialakulását, modellezésüket, az ellenük való védekezés módjait tárgyalja.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A hó, mint a lavinákat felépítő anyag keletkezése az atmoszférában és módosulása a felszínre hullva: Milyen légköri viszonyok közt milyen hókristályok keletkeznek. A hótakaró jellemzői (hőmérsékleti gradiens, víztartalom, rétegződés). A hókristályok átalakulása a hótakaróban (kezdeti változás, azonos hőmérsékletű ET, nagy hőmérsékletkülönbségű TG, olvadás-fagyás okozta MF metamorfózis, kristályok közti kötések létrejötte, lavinaveszélyes rétegek kialakulása, kemény rétegek menti kristályátalakulás). A lavinák jellemzői, illetve kialakulásuk okai: A lavinák osztályozása, típusai. A különböző típusú lavinák kialakulásának körülményei a domborzat, a hótakaró és az időjárás tekintetében. A hótakaróban fellépő erőhatások. Az egyes időjárási tényezők (hőmérséklet, szél, csapadék, besugárzás stb.) módosulása a hegyvidékeken. Lavina modellezés: A modellépítés alapjai. Az időjárási tényezők módosulásának és a hótakaróban lejátszódó folyamatoknak a modellezése GIS segítségével. A lavinaveszélyes domborzati értékek, valamint az időjárás és a hótakaró alapján történő lavinaveszély modellezése. Lavina elleni aktív és passzív védekezés: hóprofil, stabilitási tesztek, útvonalválasztás, szükséges rekreációs felszerelés, földhasználati tervek, robbanóanyagok használata, lavinaterelő és kialakulást megakadályozó építmények.</p>	
<p>Számonkérés módja: Projekt munka és vizsga. Az aláírás megszerzése: Részvétel az előadásokon/konzultációkon. A vizsgára bocsájtás feltétele: Az aláírás megszerzése. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: - hóval és lavinákkal kapcsolatos vizsgakérdések megválaszolása (30%) - egy hótakaró és/vagy lavinamodell elméleti felvázolása (30%) - tetszőleges, a témába vágó projekt kidolgozása (40%) Értékelés: 100–85% jeles; 84–75% jó; 74–63% közepes; 62–50% elégséges; 50–0% elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: McCLUNG, D., SCHAEERER, P. 1999. The Avalanche Handbook, Seattle, Washington, The Mountaineers. https://www.whiterisk.ch/en/ http://www.meted.ucar.edu/afwa/avalanche/</p>	
<p>Ajánlott irodalom: GOODISON, B.E., FERGUSON, H.L., MCKAY, G.A. 1981. Measurement and data analysis in Handbook of Snow: Principles, Processes, Management and Use, (Grey, D.M., Male, D.H. eds.), The Blackburn Press, Cadwell, New Jersey, USA, ISBN: 1-932846-06-9.</p>	

Karsztfelszínalaktan	Tárgy kódja: MFKFT816E
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Földrajz-Geoinformatika Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Hevesi Attila, DSc, professor emeritus	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tantárgy keretében a hallgatók mélyebb ismereteket szereznek a karsztosodásról és annak formakincséről, hogy jobban megértsék a karsztos tájak felszínfejlődését, valamint a természeti és társadalmi jelenségek kapcsolatrendszerének azokra jellemző sajátosságait.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A kurzus keretében áttekintésre kerülő főbb témakörök: karsztos tájak elterjedése a földön; szakkifejezések ismerete; karsztos tájak vízrajzi és vízföldtani jellegzetességei; a karsztosodó kőzetek oldódásának törvényszerűségei; az élővilág szerepe a karsztosodásban; kis méretű felszíni karsztformák ismerete; nagy méretű és más folyamatok közreműködésével létrejövő felszíni karsztformák ismerete; a karsztbarlangok kialakulása és típusaik; a karsztbarlangok formakincse és üledékei; a karsztos felszínnek fejlődésének és formakincsének sajátosságai különböző éghajlatú területeken; az emberi tevékenység hatása a karsztosodásra és a karsztformakincsre; a karsztos tájak hasznosítása; felszínalaktani veszélyek karsztos tájakon; a karsztok fenntartható hasznosításának lehetőségei.</p>	
<p>Számonkérés módja: Szóbeli vizsga. Az aláírás megszerzése: Előadásokon és konzultációkon való tevékeny részvétel. A vizsgára bocsájtás feltétele: Az aláírás megszerzése. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli vizsga. Értékelés: 100–85% jeles; 84–75% jó; 74–63% közepes; 62–50% elégséges; 50–0% elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Derek, F. – P. D. Williams 2007: Karst Hydrogeology and Morphology – Wiley, 576 p. Hevesi A. 1986: Hidegvizek okozta karsztok osztályozása – Földrajzi Értesítő 35. évf. 3-4. füz. pp. 231-254. Hevesi A. 1989: Development and evolution of karst regions in Hungary – Karszt és Barlang Különszáma pp. 3-16. + 2 tables. Hevesi A. 1991: Magyarország karsztvidékeinek kialakulása és formakincse. I. rész – Földrajzi Közlemények 115. (39.) köt. 1–2. sz. pp. 25-35. Hevesi A. 1991: Magyarország karsztvidékeinek kialakulása és formakincse. II. rész – Földrajzi Közlemények 115. (39.) köt. 3–4. sz. pp. 99-120. Jakucs L. 1977: Morphogenetics of Karst Regions: Variants of Karst Evolution – Akadémiai Kiadó, Budapest, 284 p. Ajánlott irodalom: Jakucs L. – Keveiné Bárány I. – Mezősi G. 1983: A modern interpretation of karst corrosion = A karsztkorrózió korszerű értelmezése – Földrajzi Közlemények 107. (31.) köt. 3–4 sz. pp. 207-212, 213-217. Veress M. 2000: Középhegységi karsztok néhány típusa – Földrajzi Közlemények 124. (48.) köt. 1-4. sz. pp. 1-28.</p>	

Veress M. 2010: Factors influencing solution in karren and on covered karst – Földrajzi
Értesítő 59. Vol. 3. No. pp. 289-306.

Környezetrégészet	Tárgy kódja: MFKFT824
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Földrajz-Geoinformatika Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Pusztainé Dr. habil Fischl Klára, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A környezetrégészet interdiszciplináris tudomány. Ember és környezete viszonyát, kapcsolatát, egymásra hatását írja le, rekonstruálja a régészeti maradványok és a környezettörténeti adatok összekapcsolásával. A kurzus folyamán az adott kutatási téma szempontjából releváns környezetrégészeti módszereket (geoarchaeológia, archeobotanika, archeozoológia, tájrégészet) és azok eredményeit ismerjük meg és építjük be a készülő dolgozatba.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A környezetrégészet fogalma, területei, datálási módszerek a környezetrégészetben. Alkalmazott környezetrégészeti módszerek 1: Régészeti és környezettörténeti lelőhelyek mintavételezési módszerei. Alkalmazott környezetrégészeti módszerek 2: Archeobotanika, pollenanalízis, antrakológia, talajtan, paleovegetáció. Alkalmazott környezetrégészeti módszerek 3: Archeozoológia, malakológia, genetika. Alkalmazott környezetrégészeti módszerek 4: Tájrégészet. GIS mint a környezetrégészeti elemzések technikai alapja 1. GIS mint a környezetrégészeti elemzések technikai alapja 2. Esettanulmány 1: Környezettörténeti lelőhely: keleméri Mohosok. Esettanulmány 2: Környezettörténeti lelőhely: Balaton. Esettanulmány 3: Régészeti lelőhely - az adott kutatási korszakhoz kiválasztva. Esettanulmány 4: Régészeti lelőhely - az adott kutatási korszakhoz kiválasztva. Saját kutatások környezetrégészeti vetületének áttekintése 1. Saját kutatások környezetrégészeti vetületének áttekintése 2. Összefoglalás, Konklúziók.</p>	
<p>Számonkérés módja: Kollokvium.</p> <p>Az aláírás megszerzése: Órai jelenlét.</p> <p>A vizsgára bocsátás feltétele: Aláírás megszerzése.</p> <p>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: A hallgató egyéni kutatásának megfelelően előre megadott témában önálló dolgozatot készít egy a doktori témájába vágó környezetrégészeti problémáról. Értékelési skála: 1-5-ig történő osztályozással.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Sümegei, P. 2003. Régészeti geológia és a történeti ökológia alapjai. JATEPress, Szeged. Chris Turney, Matthew Canti, Nick Branch, Peter Clark: Environmental Archaeology: Theoretical and Practical Approaches (Key Issues in Environmental Change) Routledge; 2005 Bruno David, Julian Thomas (eds.) Handbook of Landscape Archaeology. Routledge 2010. Benkő Elek - Zatykó Csilla (szerk.): A Kárpát-medence környezettörténete a középkorban és a kora újkorban. Budapest: Archaeolingua, 2021. Jerem Erzsébet-Laszlovszky József-Pinke Zsolt-Drosztmér Ágnes-Renner Zsuzsa: Történeti tájak – vizes élőhelyek. Archaeolingua 2017.</p>	
Ajánlott irodalom:	

Sümegei Pál, Gulyás Sándor (szerk.): The Geohistory of Bátorliget Marshland. An Example for the Reconstruction of Late Quaternary Environmental Changes and Past Human Impact from the Northeastern Part of the Carpathian Basin. Archaeolingua, Budapest, 2004.

Bóka, G. 2008. A Körös-vidéken zajló településtörténeti változások paleoökológiai háttere a késő bronzkor végén és a kora vaskorban. Egy hipotézis. Gyulai Katalógusok, 13, 149–171.

Sümegei, P. 1998. Az utolsó 15000 év környezeti változásai és hatásuk az emberi kultúrákra Magyarországon. In: Ilon, G. (Szerk.) A régésztechnikusok kézikönyve I.Panniculus Ser. B. No.3. Panniculus Régiségtani Egylet, Szombathely, 367 – 397.

Közigazgatásföldrajz (A földrajzi tényezők és a közigazgatás kapcsolata)	Tárgy kódja: MFKST807E
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Földrajz-Geoinformatika Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. habil. Elekes Tibor, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A földrajzi adottságok szerepe a közigazgatási egységek kialakulásában, a történelmi, társadalmi, gazdasági, és politikai tényezők jelentősége a térszervező struktúrák változásában a Kárpát-medencében. E tényezők történelmi időszakokhoz kapcsolódó módosulásai, átértékelődései nyomon követhetők a társadalmi, gazdasági folyamatban. Egy Kárpát-medencei történelmi terület közigazgatási változásainak összegzéséhez szükséges forrásmunkák tanulmányozása, majd a közigazgatási egységek több időkeresztmetszetű kartográfiai szintézisének előkészítése.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A domborzat és a vízhálózat szerepe a hagyományos közigazgatási egységek kialakításában a Kárpát-medencében. A társadalmi, politikai tényezők szerepe a Kárpát-medence közigazgatásföldrajzában. A településhálózat és a közigazgatási egységek kapcsolatrendszere a Kárpát-medencében. A közigazgatásföldrajz összegzése a kartográfiai szintézis. Közigazgatási, térszerkezeti és népesedési folyamatok a Székelyföldön az utóbbi száz évben.</p>	
<p>Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> Beadandó dolgozat elkészítése. <i>A vizsgára bocsátás feltétele:</i> Aláírás megszerzése. <i>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai:</i> A teszt-vizsga során fontos, hogy a hallgató képes legyen fölismerni a közigazgatásföldrajz alapvető kárpát-medencei összefüggéseit, bizonyítania kell a közigazgatásföldrajzi problémák fölismerésének, megfogalmazásának készségét. Értékelés: 100–85% jeles; 84–75% jó; 74–63% közepes; 62–50% elégséges; 50–0% elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Hajdú Z. 2001: Magyarország közigazgatási földrajza. Dialóg Campus, Budapest-Pécs, 334 p. Elekes T. 2011: Székelyföld közigazgatás-földrajzi változásai a 13. századtól napjainkig. In: Földrajzi Közlemények, 135. 4, Budapest: 415-429. Történelmi Világtalasz. 2005. Cartographia Kiadó, Budapest, 237 p. Beluszky P. (szerk.) 2005: Magyarország történeti földrajza I. Dialóg Campus, Budapest-Pécs, 462 p. Beluszky P. (szerk.) 2008: Magyarország történeti földrajza II. Dialóg Campus, Budapest-Pécs, 436 p.</p>	
<p>Ajánlott irodalom: Dövényi Z. (szerk.) 2012: A Kárpát-medence földrajza. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1351 p. Elekes T. 2006-2011. Az erdélyi megyék közigazgatási határainak változása a középkortól napjainkig. Erdélyi Magyar Adatbank, Kolozsvár, http://elekes.adatbank.transindex.ro: 103p. Frisnyák S. 1999: Magyarország történeti földrajza; Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 213 p. Tóth J. (szerk.) 2010: Világföldrajz. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1486 p.</p>	

Elekes T.–Szilágyi F. (2020): Administrative, spatial and demographic changes in Székelyland since the Treaty of Trianon to the present day. *Regional Statistics* 10 (1), 120-132.

Szilágyi F.–Elekes T. (2020): Changes in administration, spatial structure, and demograph in the Partium region since the Treaty of Trianon. *Regional Statistics* 10 (1): 101-119.

Megújuló energiák térinformatikai vizsgálata	Tárgy kódja: MFKFT815E
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Földrajz-Geoinformatika Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Szalontai Lajos, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 0+2	Számonkérés módja: gyakorlati
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tárgy célja a megújuló energiaforrások térinformatikai alapú (potenciál) vizsgálatainak/lehetőségeinek bemutatása, térinformatikai módszertanok ismertetése és kidolgozása a kutatási területekhez igazodóan (módszerek, eszközök, adatbázisok). Ezenfelül a GIS alapú energiatervezés (termelés-tárolás-fogyasztás) lehetőségeinek ismertetése is a tantárgyi program részét képezi</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A tantárgy főbb témakörei a következők: Megújuló energiaforrások típusainak áttekintése. Energiatárolás lehetőségek áttekintése. Megújuló energiaforrások energiasűrűségének felmérése. Megújuló energiaforrásokhoz köthető statisztikai adatok/adatbázisok megismerése/létrehozása. Különböző szintű (nemzeti-regionális-járási-települési) elemzési lehetőségek meghatározása. Megújuló energiaforrások potenciáljának térinformatikai alapú elemzése. Energiatervezési módszertanok áttekintése. Kutatási területhez igazodó térinformatikai alapú megújuló energiaforrás potenciál elemzés/módszertan kidolgozása.</p>	
<p>Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> Aktív, rendszeres kapcsolattartás. Meghatározott feladatok folyamatos teljesítése. <i>A vizsgára bocsájtás feltétele:</i> A témához illeszkedő, releváns szakirodalmak feldolgozása – a szemeszter során kutatási tématerülethez illeszkedő feladatok végrehajtása. <i>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai:</i> Megismert anyagrészekből, valamint azok alkalmazási lehetőségeiről a hallgató kutatási területére szóbeli vizsga. Értékelés: 100–85% jeles; 84–75% jó; 74–63% közepes; 62–50% elégséges; 50–0% elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: B Sorensen 2017: Renewable Energy. Physics, Engineering, Environmental Impacts, Economics and Planning, Academic Press, 2017, ISBN 9780128045671. L Matejicek 2017: Assessment of Energy Sources Using GIS, Springer ISBN 978-3-319-52693-5, 327 p. Munkácsy B. 2018: Energiaföldrajz és Energiatervezés – ELTE, Budapest, 135 p. T. Rashed – C. Jürgens 2010: Remote Sensing of urban and suburban areas, Springer, 338 p. A Gemelli, A Mancini, C Diamantini, S Longhi 2013: GIS to Support Cost-effective Decisions on Renewable Sources: Applications for low temperature geothermal energy, Springer, ISBN 978-1-4471-5054-1, 978-1-4471-5055-8, 84 p.</p> <p>Ajánlott irodalom: Büki G. 2007: Kapcsolt energiatermelés, Műegyetemi Kiadó, 436 p. Büki G. 2004: Erőművek, Műegyetemi Kiadó, 608 p. Hunyár M. 2001.: A megújuló és környezetbarát energetika villamos gépei és szabályozásuk, Műegyetemi Kiadó, 330 p. Varjú V. 2014: Napelemes energia és környezet, MTA KRTK, 137 p.</p>	

Politikai földrajz	Tárgy kódja: MFKST803E
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Földrajz-Geoinformatika Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Kocsis Károly, az MTA rendes tagja, egyetemi tanár	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A graduális képzés során megszerzett alapfokú, elméleti és regionális politikai földrajzi ismeretekre alapozva, magasabb szinten megismerjük a politikai földrajzi térképezés múltját, jelenét, GIS-eszköztárát, módszertanát. Problémaorientált megközelítésben elmélyülünk a napjaink Európáját és hazánkat, a Kárpát-medencét leginkább foglalkoztató politikai földrajzi kérdésekben (pl. területi autonómiák, irredentizmus, területi szeparatizmus, nemzetközi migráció, területi integritás és változó etnikai-vallási szerkezet, nemzeti-etnikai kisebbségek kérdése: magyarok, albánok, törökök, oroszok stb., befagyott európai területi konfliktusok: Bosznia, Koszovó, Transznisztria, Krím, Donyec, Kaukázusi konfliktusok, etnicitás és választói magatartás).</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Európai és Kárpát-medencei területi autonómiák múltja és jelene. Befagyott európai területi konfliktusok (pl. Ciprus, Bosznia, Koszovó, Transznisztria, Krím, Donyec, Hegyi Karabah, Oszétia, Abházia). A magyar állam területe és határai (múlt és jelen). A Kárpát-medence és Magyarország közigazgatási földrajza. Magyarország választási földrajza (múlt és jelen). Szlovákia politikai földrajza (állam, határ, közigazgatás, választás). Ukrajna politikai földrajza (állam, határ, közigazgatás, választás). Románia politikai földrajza (állam, határ, közigazgatás, választás). Szerbia politikai földrajza (állam, határ, közigazgatás, választás). Horvátország politikai földrajza (állam, határ, közigazgatás, választás). Ausztria politikai földrajza (állam, határ, közigazgatás, választás).</p>	
<p>Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> Az előadások legalább 60%-án való részvétel. <i>A vizsgára bocsátás feltétele:</i> Az aláírás megszerzése. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Értékelés: 100–85% jeles; 84–75% jó; 74–63% közepes; 62–50% elégséges; 50–0% elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Hajdú Z. 2002 A politikai földrajz alapjai, In: Tóth J. (szerk.) 2002: Általános társadalomföldrajz II., Dialóg Campus, Budapest – Pécs http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_528_Toht_Jozsef_Altalanos_tarsadalomfoldrajz_I_II/ch08s02.html. Kocsis K. (szerk.) 2011: Magyarország térképekben, MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest http://www.mtafki.hu/konyvtar/Magyarorszag/Magyarorszag_terkepekben_Parlamnti_valasztasok.pdf. Hajdú Z. 2010: Politikai földrajz. In: Tóth J. (szerk.) Világföldrajz, Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 667-690. Flint, C. 2007: Political geography. World-Economy, Nation-State and Locality (7th ed.), Routledge, 376 p.</p>	

Agnew, J. 1996: Political geography: A reader. (1st ed.) Routledge, 384 p.

Karácsonyi D. – Kocsis K. – Kovály K. – Molnár J. – Póti L.: East–West dichotomy and political conflict in Ukraine – Was Huntington right? Hungarian Geographical Bulletin 63: (2) (2014) 99-134.
http://www.mtafki.hu/konyvtar/kiadv/HunGeoBull2014/HunGeoBull_63_2_1.pdf

Kocsis K. 2013 Historical predecessors and current geographical possibilities of ethnic based territorial autonomies in the Carpathian Basin. Hungarian Geographical Bulletin 62: (1) (2013) 3-46.
http://www.mtafki.hu/konyvtar/kiadv/HunGeoBull2013/HunGeoBull_2013_1_3-46.pdf

Kocsis K. 1993: Jugoszlávia - Egy felrobbant etnikai mozaik esete. Az etnikai konfliktusok történeti-földrajzi háttere a volt Jugoszlávia területén, Teleki László Alapítvány.

Ajánlott irodalom:

Berneke Á. (szerk.) 2002: A globális világ politikai földrajza, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 435 p.

Pap N. – Tóth J. 2002: Európa politikai földrajza, Alexandra Kiadó, Pécs, 271 p.

Kovács Z. 2001 Társadalomföldrajzi kislexikon, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 175p.

Agnew, J. A. – Mitchell, K. – Toal, E. (eds.) 2007: A companion to political geography, Wiley - Blackwell, 512 p.

Tájéértékelés	Tárgy kódja: MFKST818E
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Földrajz-Geoinformatika Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. habil. Elekes Tibor, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A korábbi tantárgyak (vízföldrajz, légkör-tan, geomorfológia, biogeográfia, talajföldrajz stb.) keretein belül már megismert tájalkotó elemek rendszerszemléletű vizsgálata. Az alkotóelemek között lévő kölcsönkapcsolatok, térbeli elrendeződésük, időbeni változásaik megismerése, mennyiségi és minőségi jellemzőinek vizsgálata. Sajátos ökotípusok feltárása, körülhatárolása, komplex földrajzi jellemzése, értékelése és tipizálása. A természeti és társadalmi szempontú értékelés lehetőségei, alkalmazásai a Kárpát-medencében.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Tájéértékelési alapfogalmak. A tájértékelés elméleti rendszere. A morfortóp. A klímátóp. A hidrotóp. A biotóp. Az ökotípus. Az ökotípus gazdasági-társadalmi jelentősége. A tájpotenciál. Tájpotenciál típusok.</p>	
<p>Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> Beadandó dolgozat elkészítése. <i>A vizsgára bocsátás feltétele:</i> Az aláírás megszerzése.</p>	
<p>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: A teszt-vizsga során fontos, hogy a hallgató képes legyen fölismerni a tájértékelés alapvető összefüggéseit, bizonyítania kell a tájértékelési problémák fölismerésének, megfogalmazásának készségét Kárpát-medencei tájak esetében. Értékelés: 100–85% jeles; 84–75% jó; 74–63% közepes; 62–50% elégséges; 50–0% elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Lóczy D. 2002: Tájéértékelés, földértékelés. Dialóg Campus, Budapest, Pécs, 307 p. Marosi S. 1999: A földrajzi kutatások összetettsége és alkalmazhatósága, MTA, Budapest, 20p. Elekes T. 2008. A földrajzi tényezők szerepe a településfejlődésben. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 160p. Csorba P.-Mezősi G. (szerk.) 1994: Tájökológiai szöveggyűjtemény I-II. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 173+149p. Fodor I (szerk.) 2004: Környezeti erőforrások gazdasági értékelésének módszertani kérdései. MTA Dunántúli Tudományos Intézet, Pécs, 78p.</p>	
<p>Ajánlott irodalom: Haggett P. 2006: Geográfia. Globális szintézis. Typotex kiadó, Budapest, 839p. Kertész Á. 2003: Tájökológia. Holnap Kiadó, Budapest, 166 p.</p>	

Talajfelvételezési és talajvizsgálati módszerek	Tárgy kódja: MFKFT822E
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Földrajz-Geoinformatika Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Csákiné Dr. Micheli Erika, DSc, egyetemi tanár	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 0+2	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tantárgy feladata a terepi talajmintavétel, mintaelőkészítés és laborvizsgálati módszertani ismeretek nyújtása.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A tárgy célja megismertetni a hallgatókat a különböző célú helyszíni talaj-felvételezés, mintavételezés módszereivel és annak modern eszközrendszerével. A helyszín és a helyszíni adatok rögzítése, a minta előkészítés és tárolás szabályainak ismertetése után, a talajok rutin vizsgálatán túl a részletes karakterizálást szolgáló modern vizsgálati módszerek kerülnek ismertetésre és gyakorlati bemutatásra.</p>	
<p>Számonkérés módja: Beadandó feladat készítése (mintavételi és elemzési terv készítés és interpretálás). <i>Az aláírás megszerzése:</i> Előre egyeztetett tartalmú módszertani feladat elkészítése. <i>A vizsgára bocsátás feltétele:</i> Aláírás megszerzése. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: A talajosztályozási elemek, szakkifejezések helyes használata, ismerete. Értékelés: 100–85% jeles; 84–75% jó; 74–63% közepes; 62–50% elégséges; 50–0% elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: USDA-NRCS. 2014. Soil Survey Investigations Report No. 42, Version 5.0. USDA. Washington. USA. USDA-NRCS.1998. Keys to Soils Taxonomy. Eight edition. Washington, USA. IUSS Working group WRB., 2014. World reference base for soil resources 2014. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World soil resource report 106. FAO. Rome. Buzás (szerk), 1993: Talaj- és agrokémiai vizsgálati módszerkönyv. 1 és 2.</p> <p>Ajánlott irodalom: FAO, 2006. Guidelines for soil description. Rome Schoeneberger, P.J., D.A. Wysocki, E.C. Benham, and Soil Survey Staff. 2012. Field book for describing and sampling soils, Version 3.0. Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, Nebraska, USA.</p>	

Talajgenetika és talajosztályozás	Tárgy kódja: MFKFT823E
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Földrajz-Geoinformatika Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Csákiné Dr. Micheli Erika, DSc, egyetemi tanár	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy feladata a talajgenetika és a talajfejlődés során kialakult talaj tulajdonságok, tulajdonságcsoportok morfológiai és analitikai jellemzése, illetve a ezek kifejezése a diagnosztikus talajosztályozási rendszerekben	
Tantárgy tematikus leírása: A tárgy az általános talajtan anyagára építve nyújt ismereteket a talajok képződéséről és osztályozásáról, illetve az eltérő talajosztályozási megközelítésekről. A talajok képződését meghatározó tényezők és folyamatok tárgyalása után bemutatja a kialakult genetikai talajszinteket és azok morfológiai, fizikai, kémiai tulajdonságait. A talajok sokféleségének és osztályba sorolásának klasszikus és modern megközelítésének ismertetése után részletesen kerülnek bemutatásra a magyar genetikus talajosztályozás egységei, megfelelően a nemzetközi fórumokon és a szakirodalomban leggyakrabban használatos FAO talajosztályozás egységeivel. Az egyes talajok ismertetése kiegészül azok földrajzi elterjedésének és ökológiai funkcióinak bemutatásával.	
Számonkérés módja: Szóbeli vizsga. Az aláírás megszerzése: A mintaterület talajinak összefoglaló bemutatása előadás vagy beadandó dolgozat formájában. A vizsgára bocsátás feltétele: Aláírás megszerzése. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Szóbeli vizsga. A talajosztályozási elemek, szakkifejezések helyes használata, ismerete. Értékelés: 100–85% jeles; 84–75% jó; 74–63% közepes; 62–50% elégséges; 50–0% elégtelen.	
Kötelező irodalom: USDA-NRCS.1998.Keys to Soils Taxonomy. Eighth edition. IUSS Working group WRB., 2014. World reference base for soil resources 2014. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World soil resources report 106. FAO. Rome. Ajánlott irodalom: Driessen és Dudal, 1991. The major soils of the World. Lecture notes on their geography, formation, properties and use. Agricultural University of Wageningen. The Netherlands.	

Talajkémia	Tárgy kódja: MFKFT817E
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Földrajz-Geoinformatika Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Dobos Endre, PhD, egyetemi tanár	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: szóbeli vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tárgy oktatásának célja a talaj, mint környezeti elem szerepének bemutatása az antropogén eredetű szerves és szervesetlen vegyületek környezeti transzport folyamataiban, valamint ezen kémiai anyagok talajkörnyezeten belüli átalakulási folyamatainak jellemzésében.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A kurzus ismerteti és jellemzi a legfontosabb szerves és szervesetlen szennyezőanyagokat, ezek lebomlási és átalakulási folyamatait, biogeokémiai ciklusait. A talaj fizikai, kémiai és biológiai paraméterei erősen befolyásolják e fentebb említett folyamatokat, így a környezeti szennyezések tényleges környezetkárosító hatásai is csak a talaj jellemzőinek figyelembevételével értelmezhetőek. E talaj-talajszennyező kölcsönhatások képezik a tananyag gerincét kiegészítve azoknak az analitikai, szennyezőanyag kivonási és feltárási eljárásoknak az ismertetésével, amelyek a tényleges szennyezés megállapításának és közvetlen hatásainak adekvát kimutatását lehetővé teszik. A tárgy felvételének előkövetelménye, hogy a hallgató tisztaban legyen a talajrendszer általános jellemzőivel, így az alap talajtani és talajkémiai kurzusok anyagának ismerete alapkövetelménye.</p>	
<p>Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> Beadandó feladat elkészítése. <i>A vizsgára bocsájtás feltétele:</i> Aláírás megszerzése. <i>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai:</i> A módszertani eszközök helyes használata, illetve az eredmények talajtani, talajadottságok alapján történő értelmezése, helytállósága. Értékelés: 100–85% jeles; 84–75% jó; 74–63% közepes; 62–50% elégséges; 50–0% elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Driessen és Dudal, 1991. The major soils of the World. Lecture notes on their geography, formation, properties and use. Agricultural University of Wageningen. The Netherlands. Bohn, H., McNeal B.L., O'Connor G.A. 2001. Soil chemistry. 3rd Edition. John Wiley & Sons., Inc. New York. Stefanovits P. Fip Gy., Füleky Gy. 1999. Talajtan. Mezőgazda Kiadó. Budapest. Filep Gy. 1988. Talajkémia. Akadémiai Kiadó. Budapest.</p> <p>Ajánlott irodalom: USDA-NRCS.1998.Keys to Soils Taxonomy. Eighth edition. IUSS Working group WRB., 2014. World reference base for soil resources 2014. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World soil resource sreport 106. FAO. Rome.</p>	

Társadalomföldrajzi empirikus kutatás módszertana	Tárgy kódja: MFKST819E
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Földrajz-Geoinformatika Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Siskáné Dr. Szilasi Beáta, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tantárgy keretein belül megvizsgálják a kutatás előkészítéséhez szükséges ismereteket, valamint az adatfeldolgozás különféle empirikus módszereit és alapvető kritériumait. Megvizsgáljuk, hogyan lehet speciális kutatási témákat, kérdéseket készíteni, hogyan lehet megjeleníteni egy kutatási javaslatot, milyen típusú kutatási stratégiák léteznek. A kvantitatív kutatási stratégiáknak és jellemzőiknek kulcsszerepük lesz. A feldolgozás során a hallgatóknak meg kell tanulniuk az SPSS statisztikai szoftver használatát.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A félév során tanulmányozzuk a beavatkozási területek szakaszait: Probléma keresése: tisztázza a probléma jellemzőit, és / vagy fontolja meg, hogy a probléma miért probléma. Diagnózis (probléma meghatározása / meghatározása). A megvalósítás összehasonlítja a beavatkozásokat, amelyek megoldhatják a problémát. Monitoring (tesztelés) a változások leírására. Értékelés: a megvalósítás hatásának megállapítása. A következő témákkal is foglalkozunk: Érvényesség a kutatási stratégiában. Mintavétel, interjútipusok és adatelemzés. A kvalitatív és kvantitatív kutatások összehasonlítása. A kutatás eredményeinek bemutatása, jelentések készítése</p>	
<p>Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> Kapcsolattartás az oktatóval. <i>A vizsgára bocsájtás feltétele:</i> Kapcsolattartás az oktatóval. <i>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai:</i> Értékelés: 100–85% jeles; 84–75% jó; 74–63% közepes; 62–50% elégséges; 50–0% elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Sajtos L.-Mitev A. 2007: SPSS kutatási és adatelemzési kézikönyv. Alinea Kiadó, Budapest, 397 p. Earl Babbie 1999: A társadalomtudományi kutatás gyakorlata. Balassi Kiadó, Budapest, 690p. S. Landau-B. S. Everitt 2004: A Handbook of Statistical Analyses using SPSS. CHAPMAN & HALL/CRC, 339 p.</p> <p>Ajánlott irodalom: Thomas D. Fieldsa, Thomas Z. Lysb, Linda Vincent 2001: Empirical research on accounting choice. Journal of Accounting and Economics 31 (2001) pp. 255–307. Empirical Research: Definition, Methods, Types and Examples; 2022. https://www.questionpro.com/blog/empirical-research/.</p>	

Vallásföldrajz	Tárgy kódja: MFKST804E
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Földrajz-Geoinformatika Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Kocsis Károly, MTA rendes tagja, egyetemi tanár	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A graduális képzés során megszerzett alapfokú, elméleti és regionális vallásföldrajzi ismeretekre alapozva, magasabb szinten megismerjük a vallási térképezés múltját, jelenét, GIS-eszköztárát, módszertanát. Problémaorientált megközelítésben elmélyülünk a napjaink Európáját és hazánkat, a Kárpát-medencét leginkább foglalkoztató vallásföldrajzi kérdésekben (pl. nemzetközi migráció és a vallási térszerkezet, területi integritás és változó vallási szerkezet, elvilágiasodás-szekularizáció kérdése).</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A vallási térképezés, vallási GIS (múlt, jelen). Európa változó vallási arculata és a nemzetközi migráció. Európa és a szekularizáció. A Balkán vallásföldrajza. Az állam és egyház kapcsolatának múltja és jelene a Kárpát-medencében. A Kárpát-medence jelentősebb egyházi térszerveződésének, egyházigazgatásának múltja és jelene. A Kárpát-medence vallásföldrajza. Vallási turizmus a Kárpát-medencében. Magyarország vallásföldrajza. Észak-Magyarország vallásföldrajza (különös tekintettel Borsod-Abaúj-Zemplén megyére).</p>	
<p>Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> Az előadások legalább 60%-án való részvétel. <i>A vizsgára bocsátás feltétele:</i> Az aláírás megszerzése. <i>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai:</i> Szóbeli vizsga. Értékelés: 100–85% jeles; 84–75% jó; 74–63% közepes; 62–50% elégséges; 50–0% elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Kocsis K. 2005: Változó vallási térszerkezet, szekularizáció és vallási újjáéledés a 20. századi Kárpát-medencében, Földrajzi Értesítő LIV. 3-4. pp.285-316. http://www.mtafki.hu/konyvtar/kiadv/FE2005/FE20053-4_285-316.pdf Kocsis K. (szerk.) 2011: Magyarország térképekben, MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest. http://www.mtafki.hu/konyvtar/Magyarország/Magyarország_terkepekben_Etnikum_es_vallas.pdf Kocsis K. 2010: Etnikai- és vallásföldrajz. In: Tóth J. (szerk.) Világföldrajz, Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 303-322. Hunyady L. 2002 Általános vallásföldrajz. In: Tóth J. (szerk.) Általános társadalomföldrajz I., Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs. Jordan, T. G. et al. 2006: The Human Mosaic. A Thematic Introduction to Cultural Geography (10th ed.), W. H. Freeman and Co., New York, 464 p. Kocsis K. (főszerk.) 2021. Magyarország Nemzeti Atlasza. Társadalom. CSFK Földrajztudományi Intézet. Budapest. www.nemzetiatlasz.hu.</p> <p>Ajánlott irodalom: Bajmócy P. 2009: Általános etnikai- és vallásföldrajz. JATE Press, Szeged, 118p. Hunyady L. 1993: A világ vallásföldrajza, Végeken Kiadó, Budapest, 361p. Kovács Z. 2001 Társadalomföldrajzi kislexikon, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 175p. Sopher, D. E. 1967: Geography of religions, Prentice – Hall, 118 p.</p>	

Világ leíró talajtana	Tárgy kódja: MFKFT810E
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Földrajz-Geoinformatika Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Prof. Dr. Dobos Endre, PhD, egyetemi tanár	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tantárgy feladata a világ klímazonális talajtípusainak, illetve a típusok morfológiai, fizikai, kémiai jellemzőinek bemutatása a képződés feltételeinek függvényében. A világ általános talajtani leírásán túl a tárgy kiemelt célja a tárgyat felvevő hallgatók kutatási mintaterületein belüli talajtani változatosság bemutatása és a térbeliséget kialakító tényezők értelmezése.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A nemzetközileg elfogadott talajosztályozási rendszerek (WRB és a Keys to Soil Taxonomy) kategóriáinak ismertetésén keresztül sor kerül a talajképződést befolyásoló tényezők bemutatására, az adott talajtípusok kialakulására jellemző fizikai, kémiai és biológiai folyamatok áttekintésére. E folyamatok megismerése után a tárgy a talaj és az azt kialakító környezeti tényezők területhasználatot meghatározó tulajdonságait veszi számba, megismertetve a konkrét földhasználati típusokat, a mezőgazdasági művelést korlátozó tényezőket, valamint az adott célú földhasználat környezeti rizikófaktorait. A tárgy oktatásánál az általános talajtani és éghajlattani ismeretek tudottnak vélték, így e két kurzus korábbi hallgatása előkövetelménye a tárgy felvételének. A Szerves talajok. Talajképző kőzet által meghatározott talajtípusok. Domborzati helyzetük által meghatározott talajok. Fiatal területek talajai. Nedves trópusi, szubtrópusi területek talajai. A száraz kontinentális, félsivatagi területek talajai. A mezőségi területek talajai. A nedves kontinentális klíma jellemző talajai. A permafroszt területek talajai.</p>	
<p>Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> A mintaterület talajinak összefoglaló bemutatása előadás vagy beadandó dolgozat formájában. <i>A vizsgára bocsátás feltétele:</i> Aláírás megszerzése. <i>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai:</i> Szóbeli vizsga. Értékelés: 100–85% jeles; 84–75% jó; 74–63% közepes; 62–50% elégséges; 50–0% elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Driessen és Dudal, 1991. The major soils of the World. Lecture notes on their geography, formation, properties and use. Agricultural University of Wageningen. The Netherlands. USDA-NRCS.1998. Keys to Soils Taxonomy. Eight edition. IUSS Working group WRB., 2014. World reference base for soil resources 2014. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World soil resource sreport 106. FAO. Rome.</p>	

Világleíró – Regionális társadalomföldrajz	Tárgy kódja: MFKST808E
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Földrajz-Geoinformatika Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Siskáné Dr. Szilasi Beáta, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A regionális földrajz a földrajz egyik fő részterülete, a 19. század végétől, amióta intézményesült e terület, mint tudományos tantárgy. A társadalomföldrajz olyan részterülete, amely a régiók szociokulturális felépítésére, az egyéni és társadalmi identitás jelentésére, valamint a régióépítési folyamatokba ágyazott gazdasági viszonyokra összpontosít. Az új regionális földrajzkutatók számára a régió társadalmi gyakorlaton és diskurzuson alapuló entitás. A trendek vizsgálata a Földön a nagy régiók révén történik, amelyek megváltoztatják a jelenlegi globális gazdasági és társadalmi jellemzőket.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Ezen a kurzuson a következő fő témák globális jellemzőit és az aktuális problémákat elemezzük: Új regionális földrajz, regionális földrajz és a régió fogalma. A világ régiói. Globalizáció és egyenlőtlenség. Települési és fejlesztési kihívások. Közgazdaságtan és közlekedésfejlesztés. Városfejlesztés és jövedelemegyenlőtlenség. Természeti veszélyek és a változó táj. A globális gazdasági válságok, valamint a kis- és középvállalkozások (kkv-k). A verseny és a kereskedelempolitika kölcsönhatása. A turizmus és a gazdaság kapcsolata. Jövőbeni kihívások és lehetőségek. A projektfeladat bemutatása.</p>	
<p>Számonkérés módja: <i>Az aláírás megszerzése:</i> Kapcsolattartás az oktatóval. <i>A vizsgára bocsájtás feltétele:</i> Kapcsolattartás az oktatóval. A tárgyhoz kapcsolódó projektfeladat teljesítése és bemutatása (szóbeli beszámoló). <i>Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai:</i> A projektfeladat értékelhető teljesítése és a vizsgateszt sikeres megírása. Értékelés: 100–85% jeles; 84–75% jó; 74–63% közepes; 62–50% elégséges; 50–0% elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Tóth J. főszerk. 2012: Világföldrajz. Akadémiai Kiadó, Budapest 1210 p. Anssi Paasi: REGIONAL GEOGRAPHY. In Kobayashi, A. (Ed.), International Encyclopedia of Human Geography, 2nd edition, vol. 11, Elsevier, pp. 309–320. https://dx.doi.org/10.1016/B978-0-08-102295-5.10694-8; ISBN: 9780081022955. World Regional Geography; Saylor URL: http://www.saylor.org/books/1073 p. World Trade Organization, 2010: GLOBAL PROBLEMS, GLOBAL SOLUTIONS: Towards Better Global Governance. 228 p. https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/public_forum09_e.pdf.</p> <p>Ajánlott irodalom: Glenn Kreag 2001: The Impacts of Tourism. Minnesota Sea Grant. Publication Number: T 13. 20 p. http://www.seagrant.umn.edu/tourism/pdfs/ImpactsTourism.pdf.</p>	

Világleíró – Regionális természetföldrajz	Tárgy kódja: MFKFT809E
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Földrajz-Geoinformatika Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Vágó János, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tárgy célja a geológiai, geomorfológiai, éghajlati, hidrogeográfiai, biogeográfiai tényezők átfogó elemzése, értékelése, valamint ezek térbeli összefüggéseinek, kölcsönhatásainak bemutatása. A tananyag a földrészek természetföldrajzi jellemzőinek megismertetésére fókuszál, de kitér az emberi társadalom és a földrajzi környezet kölcsönhatására is.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A kontinensek részletes természetföldrajzi jellemzése kiterjed Európa, Ázsia, Ausztrália és Óceánia, Afrika, Észak- és Dél-Amerika egészének, valamint nagytájainak ismertetésére: A földrészek elhelyezkedése, természetes határai. A kontinensek kialakulásának, földtörténetének áttekintése. Kontinensek ő-, ó-, közép- és újidei fejlődéstörténete, pleisztocén felszínfejlődése (eljegesedések hatásai, periglaciális folyamatok, tengerszint-ingadozások következményei). A jellegzetes felszínformák kialakulásának, fejlődésének és elterjedésének elemzése. A földrészek éghajlati adottságainak, az éghajlatot meghatározó és módosító tényezők (domborzat, tengeráramlások) hatásainak értékelése. Éghajlati szélsőségek kialakulását lehetővé tevő természeti tényezők. A földrészek hidrológiai, vízföldrajzi jellemzése. A folyó- és állóvizek jellemző vonásai: vízgyűjtő-területek mérete, alakja; vízjárás típusok, szakaszjelleg és ezek természeti háttere; tavak és tómedencék típusai. Kontinensek biogeográfiai, talajtani sajátosságainak ismertetése. A földrajzi övezetesség bemutatása. Globális természeti környezeti problémák (beleértve az antropogén hatásra kialakulókat is) térbeli megjelenésének elemzése, okaik feltárása, az összefüggések vizsgálata. A Föld természetföldrajzi sajátosságainak, és azok összefüggéseinek megértését a természeti tényezők térbeliségét bemutató tematikus térképek elemzése és összevetése segíti.</p>	
<p>Számonkérés módja: Vizsga. Az aláírás megszerzése: Aktív, rendszeres kapcsolattartás. A vizsgára bocsátás feltétele: A téma alapvető, releváns szakirodalmának feldolgozása. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: A kutatási tématerülethez illeszkedő földrajzi terület természetföldrajzi jellemzése. Értékelés: 100–85% jeles; 84–75% jó; 74–63% közepes; 62–50% elégséges; 50–0% elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Futó J. 1965: Közép- és Dél-Amerika. Gondolat Kiadó, Budapest. Horváth G. – Probáld F. – Szabó P. (szerk.) 2008: Ázsia regionális földrajza. ELTE Eötvös Kiadó Kft. Budapest. Probáld F. – Horváth G. 1998: Ázsia, Ausztrália és Óceánia földrajza. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. Probáld F. (szerk.) 2004: Afrika és a Közel-Kelet földrajza. ELTE Eötvös Kiadó. Probáld F. 2005: Amerika regionális földrajza. Argumentum Kiadó, Budapest.</p>	

Probáld F. – Szabó P. (szerk.) 2007: Európa regionális földrajza 1. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.

Ajánlott irodalom:

Gábris Gy. (szerk.) 1998: Regionális természetföldrajzi atlasz, Európa. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.

Gábris Gy. (szerk.) 1999: Regionális természetföldrajzi atlasz, Tengerentúli világrészek. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.

Vízgyűjtő- és vízhálózat morfológia	Tárgy kódja: MFKFT820E
	Tárgyfelelős szervezeti egység: Földrajz-Geoinformatika Intézet
Tantárgyfelelős neve, beosztása: Dr. Vágó János, PhD, egyetemi docens	
Javasolt félév: őszi/tavaszi félév	
Óraszám (ea+gy): 2+0	Számonkérés módja: vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali és levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: A tárgy célja a vízgyűjtők alakrajzi vizsgálatának, a főbb morfológiai mérőszámok alkalmazási lehetőségeinek bemutatása és a vízgyűjtők térinformatikai-statisztikai vizsgálati módszereinek, eszközeinek ismertetése. A tárgy kitér a völgy- és vízhálózat kialakulását, fejlődését mérő paraméterek meghatározására és azok alkalmazási lehetőségeire is.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: A tantárgy főbb témakörei a következők: A vízgyűjtő és a vízhálózat kialakulását meghatározó természeti tényezők. A vízgyűjtők elhelyezkedésének, alakjának, morfológiai adatainak elemzése. A vízfolyások rendűsége és magnitúdója. Vízhálózat rajzolatának elemzése. Vízfolyások esésviszonyainak elemzése, esésgörbék értelmezése, az esés numerikus meghatározásának módszerei. Esésindex térképek szerkesztés és értelmezése. A völgytípusok kitettség szerinti osztályozása. Völgy-, vízfolyás- és torkolatsűrűség meghatározása. Vízgyűjtőterületek völgyirányai, iránystatisztikai vizsgálatok, irányító tényezők felismerése.</p>	
<p>Számonkérés módja: Vizsga. Az aláírás megszerzése: Aktív, rendszeres kapcsolattartás. A vizsgára bocsájtás feltétele: A téma alapvető, releváns szakirodalmának feldolgozása. Gyakorlati jegy/kollokvium teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Önálló vízgyűjtő-morfológiai vizsgálat a hallgató kutatási területén (kb. 20 oldal), vagy gyakorlati vizsgafeladat megoldása térinformatikai környezetben. Értékelés: 100–85% jeles; 84–75% jó; 74–63% közepes; 62–50% elégséges; 50–0% elégtelen.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Gábris Gy. (1986a): A vízhálózat és a szerkezet összefüggései. Földtani Közlöny CXVI. pp. 45-56. Gábris Gy. (1986): A vízhálózat háromdimenziós vizsgálata. Földrajzi Értesítő XXXV. 3-4. füzet. pp. 269-278. Gábris Gy. 1987a: A vízhálózat geomorfológiai célú elemzése. Kand. Értekezés. Budapest, 136p. Gábris Gy. (1987b): Néhány gondolat a vízhálózatsűrűséget meghatározó tényezők vizsgálatáról. Földrajzi Közlemények XXXV. 1-2. pp. 26-34. Gábris Gy. – Mari L. (1995): Vízhálózat-sűrűség és éghajlat. Földrajzi Értesítő XLIV. 1-2. pp. 110-115. Hack, J.T. (1973): Stream-profile analysis and stream gradient index. Journ. Res. U.S. Geol. Survey, Vol.1. No 4. July-Aug. pp. 421-429. Horton, R. E. 1945: Erosional development of streams and their drainage basins. Hydrophysical approach to quantitative morphology. Bulletin of Geological Society of America 56. pp. 275-370. Ajánlott irodalom:</p>	

- Egyed L. (1957): Vízfolyások, morfológia és tektonika kapcsolata. Földtani Közlöny LXXXVII. pp. 69-72.
- Galgóczy Zs. (2004): Morfometriai paraméterek vizsgálata a Nagy-Szamos forrásvidékén. Földrajzi Közlemények CXXVIII. (LII.). 1-4. pp. 89-103.
- Kertész Á. (1972): Matematikai-statisztikai módszerek alkalmazási lehetőségei a geomorfológiában a Tetves-árok és a Péli-völgy példáján. Földr. Értesítő XXI. 4. pp. 487-502.