

TANTÁRGYPROGRAMOK

A geotechnikai rendszerek és eljárások tématerület tantárgytematikái

TÁRGY NEVE: Ásványi anyag lelőhelyek modellezése és értékelése		
	Tárgyjegyző: Dr. Molnár József, egyetemi docens, Bányászati és Geotechnikai Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel:
	<p>Leírás: A bányászat, mint kitermelő iparág jellemző sajátos tulajdonságai. Geostatisztikai módszerek. Ásványi lelőhelyek térbeli modellezése, a paraméterek térbeli eloszlásának modellezése vektor-vektor függvényekkel. Az ásványvagyon, mint természeti erőforrás gazdasági értékelése, mennyiségi becslése és műveletességi minősítése. Az ásványi nyersanyagtermelés rendszere, természeti és technológiai tényezők hatása a gazdaságosságra. Az ásványi nyersanyag kutatás, a termelés és a környezetvédelem összefüggése és optimalizálási feladatai. Kutatási, termelési koncessziók. Ásványvagyon védelem.</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom: Kötelező irodalom: A kötelezően elsajátítandó anyaghoz való irodalmat a tárgy oktatója a tárgy hallgatóinak rendelkezésére bocsátja. Javasolt irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Chen, W. F. (Editor-in-Chief): The Civil Engineering Handbook. CRC Press. Boca Raton – New York – London – Tokyo, 1995. ISBN 0-8493-8953-4 2. Faller Gusztáv – Tóth Miklós: Bányagazdaságtan. Tankönyvkiadó, Budapest, 1991. 3. Faller Gusztáv Dr. – Tóth Miklós Dr.: Bányagazdaságtan. Kézirat, egyetemi jegyzet (J14-1727). Tankönyvkiadó, Budapest, 1991. 4. 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. 5. Hartman, Howard L. (Senior Editor): SME Mining Engineering Handbook I.-II.. 2nd Edition. Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc. Littleton, Colorado, 1992. 6. 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. 7. Primel, Louis – Tourenq, Claude: Aggregates. Geology, Prospection, Environment, Testing, Extraction, Specifications, Processing Plants, Equipment, Quality. Taylor & Francis, 2000. ISBN 9789054107958 8. Stein, Michael L.: Interpolation of Spatial Data. Some Theory for Kriging. Springer Series in Statistics, 1999. ISBN 9780387986296 	

TÁRGY NEVE: Alagútépítés

Tárgyjegyző:

Dr. Bohus Géza CSc, címzetes egyetemi tanár,
Bányászati és Geotechnikai Intézet

Kredit: 5

Előfeltétel: nincs

Leírás:

Az aknamélyítés hagyományos és különleges módszerei. Az alagútépítés kezdetei. Az alagút szükségessége, összehasonlítás más megoldásokkal. Az alagút és a bányavárat azonossága és különbsége. Az alagutak osztályozása, megkülönböztetése funkció, méret és forma, térbeli elhelyezkedés szerint. Az alagút kitűzése. Geológiai és hidrogeológiai feltárás. Az alagút szelvényének és biztosításának méretezése. Alagútépítési módszerek: pajzsos és bányászati alagútépítés. Jövesztés géppel és robbantással. Kőzetkímélő szelvénykialakítás. Az alagútépítés műveletei és azok sorrendje. Segédműveletek: szellőztetés, víztelenítés. Az alagutak szigetelése. Különleges eljárások: cementálás, fagyasztás és egyéb talajszilárdítási módok. Az alagutak karbantartása és fenntartása. Biztonsági intézkedések. Tűz elleni védelem.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Kötelező irodalom: A kötelezően elsajátítandó anyaghoz való irodalmat a tárgy oktatója a tárgy hallgatóinak rendelkezésére bocsátja.

Javasolt irodalom:

1. Blight, Geoffrey E.: Geotechnical Engineering for Mine Waste Storage Facilities. CRC Press, 2009. ISBN 9780415468282
2. Bohus Géza – Horváth László – Papp József: Ipari robbantástechnika. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1983.
3. Bohus Géza: Bányászati jövesztéstechnika. Kézirat, egyetemi jegyzet. Tankönyvkiadó, Budapest, 1986.
4. Chen, W. F. (Editor-in-Chief): The Civil Engineering Handbook. CRC Press. Boca Raton – New York – London – Tokyo, 1995. ISBN 0-8493-8953-4
5. Földesi János Dr.: Bányászati robbantástechnika I-II. Kézirat, egyetemi jegyzet. I. kötet (J14-1655), II. kötet (J14-1664). Tankönyvkiadó, Budapest, 1988.
6. Hartman, Howard L. (Senior Editor): SME Mining Engineering Handbook I.-II.. 2nd Edition. Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc. Littleton, Colorado, 1992.
7. Hartman, Howard L. – Mutmansky, Jan M. – Ramani, Raja V. – Wang, Y. J.: Mine Ventilation and Air Conditioning. 3rd Edition. Blackwell Publishers (Wiley), 1997. ISBN 9780471116356
8. 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.
9. Németh László: Bányabiztosítás. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1971.
10. Persson, Per-Anders – Holmberg, Roger – Lee, Jaimin: Rock Blasting and Explosives Engineering. CRC Press, 1993. ISBN 9780849389788
11. Petrasovits Géza – Fazekas György – Kovácsházy Frigyes: Városi földalatti műtárgyak tervezése és kivitelezése. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1992.

- | | |
|--|--|
| | <p>12. Singh, Bhawani – Goel, R K: Tunnelling in Weak Rocks. Geo-Engineering Book Series, 5. Elsevier Science & Technology, 2006. ISBN 9780080449876</p> <p>13. Zambó János: Bányaművelés (Feltárás és fejtés). Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1972.</p> |
|--|--|

TÁRGY NEVE: Építőanyagok termelése		
	<p>Tárgyjegyző: Dr. Bohus Géza, címzetes egyetemi tanár, Bányászati és Geotechnikai Intézet Dr. Molnár József, egyetemi docens, Bányászati és Geotechnikai Intézet</p>	<p>Kredit: 5 Előfeltétel: nincs</p>
	<p>Leírás: Építőanyagok (kő, agyag, kavics, homok) valamint építőanyag ipari nyersanyagok termelésére szolgáló külfejtési bányák jellemzése. A kitermelés előkészítése, bányanyitás. Kulisszás művelés. Az építőanyagok csoportosítása a jövesztési ellenállás alapján. Gépi jövesztés. Robbantásos jövesztés oszlopos sorozatrobantással, területrobantással. Építőkő (falazókő, burkolókő és díszítőkö) bányászat. A kitermelés gépei és géprendszerei. Szállítási módok, szállítótutak kiképzése. Többszintes művelés, az optimális szintmagasság. A helyes fejtési irányok kijelölése, a biztonságos művelés kritériumai. A víznívó alóli termelés. Környezeti hatások, rekultiváció.</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom: Kötelező irodalom: A kötelezően elsajátítandó anyaghoz való irodalmat a tárgy oktatója a tárgy hallgatóinak rendelkezésére bocsátja. Javasolt irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bohus Géza – Horváth László – Papp József: Ipari robbantástechnika. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1983. 2. Bohus Géza: Bányászati jövesztéstechnika. Kézirat, egyetemi jegyzet. Tankönyvkiadó, Budapest, 1986. 3. Chen, W. F. (Editor-in-Chief): The Civil Engineering Handbook. CRC Press. Boca Raton – New York – London – Tokyo, 1995. ISBN 0-8493-8953-4 4. Földesi János Dr.: Bányászati robbantástechnika I-II. Kézirat, egyetemi jegyzet. I. kötet (J14-1655), II. kötet (J14-1664). Tankönyvkiadó, Budapest, 1988. 5. Hartman, Howard L. (Senior Editor): SME Mining Engineering Handbook I.-II.. 2nd Edition. Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc. Littleton, Colorado, 1992. 6. 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 7. Primel, Louis – Tourenq, Claude: Aggregates. Geology, Prospection, Environment, Testing, Extraction, Specifications, Processing Plants, Equipment, Quality. Taylor & Francis, 2000. ISBN 9789054107958 8. Cooper, Paul: Explosives Engineering. Blackwell Publishers (Wiley), 1996. ISBN 9780471186366 9. Hartman, Howard L. – Mutmanský, Jan M.: Introductory Mining Engineering. 2nd Edition. John Wiley & Sons, 2002. ISBN 9780471348511 	

TÁRGY NEVE: Nyersanyagtermelő és energetikai rendszerek telepítése	
Tárgyjegyző: Dr. Molnár József, egyetemi docens, Bányászati és Geotechnikai Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel: nincs
<p>Leírás: Nyersanyagtermelő, -előkészítő és -felhasználó rendszerek (pl. bánya - előkészítőmű - erőmű, stb.) alapvető paraméterei. A szállítási feladatok általános kérdései. Mozgatás térben, sík- és szabálytalan felületen, vonalmenti teherösszegyűjtés, szállítási munka. A mozgás-mozgatás optimális útszámításának 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 figyelembe vétele az optimalásnál. A nyersanyagtermelési rendszerek (kitermelés, szállítás, tárolás, elosztás, stb.) logisztikai kérdései. További tényezők (pl. földrajzi adottságok, bányaveszélyek, műszaki-gazdasági kockázati tényezők, stb.) számításba vétele az optimalásnál. Bányászati beruházások folyamata és megvalósíthatósági tanulmányai.</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom: Kötelező irodalom: A kötelezően elsajátítandó anyaghoz való irodalmat a tárgy oktatója a tárgy hallgatóinak rendelkezésére bocsátja. Javasolt irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Birolini, 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 2. Bocsányi János Dr.: Bányászati szállítóberendezések. Tankönyvkiadó, Budapest, 1976. 3. Buresakov, A. Sz. – Harcsenko, V. A. – Kaforin, L. A.: Bányaművelési technológiák analitikus meghatározása. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979. 4. 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. 5. Hartman, Howard L. (Senior Editor): SME Mining Engineering Handbook I.-II.. 2nd Edition. Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc. Littleton, Colorado, 1992. 6. Hillier, Frederick S. – Lieberman, Gerald J.: Bevezetés az operációkutatásba. LSI Oktatóközpont. A Mikroelektronika Alkalmazásának Kultúrájáért Alapítvány. Budapest, 1994. ISBN 963 577 134 7 7. Hillier, Frederick S. – Lieberman, Gerald J.: Introduction to Operations Research. Holden Day Inc., 1986 8. 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. 	

9. Jándy Géza Dr.: Operációkutatás a kapacitások tervezésében és irányításában. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1971.
10. Kovács Ferenc: Külféjtések telepítése és nyitása. Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.
11. 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.
12. Zambó János Dr.: Telepítéselmélet a bányászatban. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1966.
13. Zambó János: A bányaművelés alapjai, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1985.

TÁRGY NEVE: Külfejtési termelési rendszerek	
Tárgyjegyző: Dr. Molnár József, egyetemi docens, Bányászati és Geotechnikai Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel: nincs
<p>Leírás: 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 külfejtéses (felszíni) bányászat jelentősége és főbb gazdasági mutatói. Az ásványlelőhelyek típusai, rézsűrendszerek, letakarítási arányok. A külfejtések típusai, a külfejtések nyitása és feltárása, a művelési rendszerek és fejtési módok, kotrási rendszerek. Jövesztési módok, fúrás-robbantási, gépesített jövesztés. Hidromechanizáció. Szelektív jövesztés. Szállítási feladatok és módszerek külfejtésekben. Hányóképzés. Környezetkímélő termelési megoldások. Külfejtési területek rekultivációja.</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom: Kötelező irodalom: A kötelezően elsajátítandó anyaghoz való irodalmat a tárgy oktatója a tárgy hallgatóinak rendelkezésére bocsátja. Javasolt irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bocsányz János Dr.: Bányászati szállítóberendezések. Tankönyvkiadó, Budapest, 1976. 2. Cooper, Paul: Explosives Engineering. Blackwell Publishers (Wiley), 1996. ISBN 9780471186366 3. Dakó György: Külfejtések művelése. Szállítás, hányóképzés. Miskolci Egyetemi Kiadó, 1997. 4. Földesi János Dr.: Bányászati robbantastechnika I-II. Kézirat, egyetemi jegyzet. I. kötet (J14-1655), II. kötet (J14-1664). Tankönyvkiadó, Budapest, 1988. 5. Gózon József: Külfejtések géptana. Kézirat, egyetemi jegyzet. Tankönyvkiadó, Budapest, 1966. 6. Hartman, Howard L. – Mutmanský, Jan M.: Introductory Mining Engineering. 2nd Edition. John Wiley & Sons, 2002. ISBN 9780471348511 7. Hartman, Howard L. (Senior Editor): SME Mining Engineering Handbook I.-II.. 2nd Edition. Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc. Littleton, Colorado, 1992. 8. 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 9. Kovács Ferenc – Faur György: Külfejtések művelése I. (Jövesztés, rakodás): Kézirat, egyetemi jegyzet. Tankönyvkiadó, Budapest, 1991. 10. Kovács Ferenc: Külfejtések telepítése és nyitása. Tankönyvkiadó, Budapest, 1985. 11. Patvaros József: Elemi bányaveszélyek elleni védekezés. Tankönyvkiadó, Budapest, 1989. 	

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

TÁRGY NEVE: Földalatti termelési rendszerek		
	Tárgyjegyző: Dr. Molnár József, egyetemi docens, Bányászati és Geotechnikai Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel: nincs
	<p>Leírás:</p> <p>A bányatervezés alapjául szolgáló geológiai modellek, ásványvagyon. A hasznosítható ásványi előfordulások jellemzőinek (mélység, telepvastagság, tektonika, kőzetjellemzők, természeti veszélyek, stb.) hatása a bányaművelésre. A különböző ásványelőfordulások (szén, érc, ásvány, stb.) főbb jellemzőinek hatása a kitermelési rendszer megválasztására. A különböző kitermelési módszerek (földalatti, külszíni, fűrőlyukas, speciális) jellemzése. A feltárási rendszerek alapvető jellemzői, a főfeltáró bányatérsegek telepítése. Feltárási módok. Az állandó jellegű feltáró bányatérsegek telepítése, méretezése. Fejtésmódok, fejtéselőkészítés. A kitermelési módszerek, a bányauregek felhagyása. Az érc- és ásványbányászat fejtési (fejtéselőkészítési) rendszerei. A fejtésmódok. A kitermelési módszerek, a bányauregek felhagyása. Hányóképzés. Környezetkímélő termelési megoldások. Bányászat által érintett területek rekultivációja.</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>Kötelező irodalom: A kötelezően elsajátítandó anyaghoz való irodalmat a tárgy oktatója a tárgy hallgatóinak rendelkezésére bocsátja.</p> <p>Javasolt irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bocsánczy János Dr.: Bányászati szállítóberendezések. Tankönyvkiadó, Budapest, 1976. 2. Földesi János Dr.: Bányászati robbantastechnika I-II. Kézirat, egyetemi jegyzet. I. kötet (J14-1655), II. kötet (J14-1664). Tankönyvkiadó, Budapest, 1988. 3. Hartman, Howard L. – Mutmanský, Jan M.: Introductory Mining Engineering. 2nd Edition. John Wiley & Sons, 2002. ISBN 9780471348511 4. Hartman, Howard L. (Senior Editor): SME Mining Engineering Handbook I.-II.. 2nd Edition. Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc. Littleton, Colorado, 1992. 5. 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. 6. Mastalerz, Maria – Glikson, Miryam – Golding, Suzanne D.: Coalbed Methane: Scientific, Environmental and Economic Evaluation. Springer Verlag, 1999. ISBN 9780792356981 7. Németh László: Bányabiztosítás. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1971. 8. Patvaros József: Elemi bányaveszélyek elleni védekezés. Tankönyvkiadó, Budapest, 1989. 9. Persson, Per-Anders – Holmberg, Roger – Lee, Jaimin: Rock Blasting and Explosives Engineering. CRC Press, 1993. ISBN 9780849389788 10. Trupak, H. G.: Különleges aknamélyítési módszerek. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1963. 	

11. Zambó János: Bányaművelés (Feltárás és fejtés). Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1972.

12. Zambó János: Bányatelepítés és építés. Kézirat, egyetemi jegyzet (J14-1685).
Tankönyvkiadó, Budapest, 1989.

TÁRGY NEVE: Föld alatti terek szellőztetése, klimatizáció**Tárgyjegyző:**

Dr. Janositz János CSc, tud. főmunkatárs, Bányászati és Geotechnikai Intézet

Kredit: 5

Előfeltétel: A402

Leírás:

Bányalevegő szennyezési lehetőségei. Bányagázok, sújtólégveszély, gázkitörésveszély. A porok tulajdonságai. Porrobanás. Gázok és porok elleni védekezési lehetőségek. Kőzet- és gázkitörés okai, feltételei. Előrejelzés lehetőségei, megelőzés. Kitöréselhárítás. Klímaviszonyokat befolyásoló tényezők. Effektív hőmérséklet. Hőforrások a bányában, klímabecslés. Klímarontó tényezők. Klímajavítás lehetőségei, mesterséges hűtés. A levegő áramlása a bányában. Alaptörvények és sajátosságok. Bányatérsegek légellenállási tényezői és azok meghatározási lehetőségei. Ellenállásmérések. Bányatérsegek aerodinamikai ellenállásának csökkentési lehetőségei. Szellőztetési hálózatok számítási módszerei. Bonyolult hálózatok matematikai és analóg modellezése. Szellőztetési hálózatok tervezése, szabályozási lehetőségek. Légtechnikai eszközök a bányászatban. Depressziós felvétel. A szellőztetés irányítása és gazdaságossági kérdései. Bányatüzek fajtái, keletkezésük feltételei. Az endogéntüzek kifejlődésének folyamata. Tűzveszély előrejelzése. Tüzek keletkezésének megakadályozása, a kialakuló tüzek lokalizálása és felszámolása.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Kötelező irodalom: A kötelezően elsajátítandó anyaghoz való irodalmat a tárgy oktatója a tárgy hallgatóinak rendelkezésére bocsátja.

Javasolt irodalom:

1. Aktuális jogszabályok
2. Bende – Cifka: Bányaszellőztetés. Mérések és ellenőrzési módszerek. Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1974.
3. Doyle, Barry: Hazardous Gases Underground. Applications to Tunnel Engineering, Civil and Environmental Engineering; 5. CRC Press, 2001. ISBN 9780824704834
4. Hartman, Howard L. – Mutmansky, Jan M. – Ramani, Raja V. – Wang, Y. J.: Mine Ventilation and Air Conditioning. 3rd Edition. Blackwell Publishers (Wiley), 1997. ISBN 9780471116356
5. Hartman, Howard L. – Mutmansky, Jan M.: Introductory Mining Engineering. John Wiley and Sons, Inc.
6. Hartman, Howard L. (Senior Editor): SME Mining Engineering Handbook I.-II.. 2nd Edition. Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc. Littleton, Colorado, 1992.
7. 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.
8. Jávor Alajos: Bányaművelés (Szellőztetés). Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1977.
9. Mastalerz, Maria – Glikson, Miryam – Golding, Suzanne D.: Coalbed Methane: Scientific, Environmental and Economic Evaluation. Springer Verlag, 1999. ISBN

9780792356981

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

TÁRGY NEVE: Geomechanika (MFA402)

<p>Tárgyjegyző: (Név, munkakör, szervezeti egység Dr. Debreczeni Ákos CSc, egyetemi docens Bányászati és Geotechnikai Intézet</p>	<p>Kredit: 5 Előfeltétel:</p>
<p>Leírás: Kőzetek szerkezete, csoportosítása. Kőzetek - mechanikai tulajdonságait befolyásoló - fizikai jellemzői, hézagosság (porozitás), sűrűség és testsűrűség, tömörség és tömöríthetőség, konzisztencia állapotok és jellemzőik, térfogati és lineáris zsugorodás. Kőzetek mechanikai tulajdonságai, laboratóriumi terhelési kísérletek; egytengelyű nyomókísérletek, triaxiális nyomókísérletek, kompressziós kísérletek, nyíró kísérletek, reológiai kísérletek, húzó kísérletek. Kőzetmodellek és kőzetjellemzők, rugalmas-képlékeny kőzetjellemzők, reológiai kőzetmodellek, mechanikai kőzetjellemzők. Kőzetek képlékenységi és tönkremeneteli határállapotai, tönkremeneteli elméletek, képlékenységi és tönkremeneteli feltételek és határgörbék. Teherviselő kőzet-folyadék és kőzet-gáz rendszerek mechanikai tulajdonságai. Vízszintes térszinnel határolt kőzettömeg mechanikai állapotai, rugalmas és képlékeny primer állapot. Folyadék szint süllyedés előidézte külszíni süllyedések és alakváltozások. Ferde térszinnel határolt kőzettömegek állékonysága és tönkremenetele, rézsűk állékonysága és megcsúszása, töltések állékonysága és tönkremenetele, a víznyomás hatása rézsűk és töltések állékonyságára</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>J. C. Jaeger, N. G. W. Cook, R. W. Zimmermann: Fundamentals of Rock Mechanics, Blackwell Publishing, 2007. ISBN 9780632057597</p> <p>Jaeger, C.: Rock Mechanics and Engineering, Cambridge University Press, 2009. ISBN 9780521103381</p> <p>Pietruszczak, S.: Fundamentals of Plasticity in Geomechanics, CRC Press, 2011. ISBN 9780415585163</p> <p>Tang, Chun'An; Hudson, John A.: Rock Failure Mechanisms, CRC Press, 2010. ISBN 9780415498517</p>	

TÁRGY NEVE: Föld alatti térségek állékonysága és biztosítása

Tárgyjegyző: (Név, munkakör, szervezeti egység Dr. Somosvári Zsol DSc, professzor emeritusz Dr. Debreczeni Ákos CSc, egyetemi docens Bányászati és Geotechnikai Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel:
Leírás: Föld alatti üregnyitások, körszelvényű akna körüli mechanikai állapot, körszerlvényű 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. Négyzet 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, közethorgonyos 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.	
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	

TÁRGY NEVE: Maradványanyagok elhelyezése bányaterekben	
Tárgyjegyző: (Név, munkakör, szervezeti egység) Dr. Debreczeni Ákos CSc, egyetemi docens Bányászati és Geotechnikai Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel:
Leírás: 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. Vizsgálandó paraméterek, mérési módszerek. A maradványanyagok rakodása, szállítása, tárolása. A különböző elhelyezési módok összehasonlítása gazdaságossági és kockázati szempontból.	
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	

TÁRGY NEVE: Kőzetmechanika	
Tárgyjegyző: (Név, munkakör, szervezeti egység Dr. Somosvári Zsol DSc, professzor emeritusz Dr. Debreczeni Ákos CSc, egyetemi docens Bányászati és Geotechnikai Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel:
Leírás: A kőzetmodell és anyagszerkezeti alapjai. Kőzetmodell, a kőzetmodell elemei, a kőzetek rendszere a kőzetmodellben. Reológiai jelenségek elméleti alapjai. Mechanikai állapotegyenletek. A kőzetek közelítő anyagegyenletei. Kőzetkontinuumok reológiai alapegyenletei, a megoldás módjai. Kőzetkontinuumok egységes elmélete. Energodinamikai alapok, mechanikai folyamatok mérlegegyenletei. Kőzetkontinuumok anyagtörvénye. Anyagi rendszerek képlékeny állapota és tönkremenetele. Kőzetek anyagtörvénye rugalmas állapotban. Kőzetek képlékeny állapota. Kőzetek anyagtörvénye képlékeny állapotban. Kőzetek tönkremenetele.	
Kötelező és ajánlott irodalom: J. C. Jaeger, N. G. W. Cook, R. W. Zimmermann: Fundamentals of Rock Mechanics, Blackwell Publishing, 2007. ISBN 9780632057597 Jaeger, C.: Rock Mechanics and Engineering, Cambridge University Press, 2009. ISBN 9780521103381 Wittke, Walter: Rock Mechanics Based on an Anisotropic Jointed Rock Model (AJRM), Wiley-VCH, 2014. ISBN 9783433030790 Brady, B. H. G., Rock Mechanics For Underground Mining, Springer Verlag, 2012. ISBN 9789401165037 Fjar, Erling; Holt, R.M.; Raaen, A.M.; Risnes, R.; Horsrud, P.: Petroleum Related Rock Mechanics, Elsevier Science & Technology, 2008. ISBN 9780444502605	

TÁRGY NEVE: Vízmentesítés és sűrítettlevegős energiaellátás gépei	
<p>Tárgyjegyző: Dr. Ladányi Gábor, egyetemi docens, Bányászati és Geotechnikai Intézet, Geotechnikai Berendezések Intézeti Tanszék</p>	<p>Kredit: 5 Előfeltétel:</p>
<p>Leírás: A bányászati tevékenység biztonságos végzéséhez szüksége vízmentesítő létesítmények felépítése. Egyszerű és elágazó hidraulikus hálózatok terhelőmagasságának számítása. A vízemeléshez használt szivattyúk alapvető jellemzőinek összefoglalása. Szivattyúk hatásfokai, hajtóteljesítménye. Szivattyúk kiválasztása, beépítése. Forgólapátos szivattyúk üzemvitele. Forgólapátos szivattyúk szívóképessége, geodetikus szívómagasság ellenőrzése. Forgólapátos szivattyúk indítása. Szabályozási lehetőségei, hasonlósági törvényei. Különböző lapát alakú szivattyúk elméleti és valóságos jelleggörbéje. Axiális terhelés számítása és kiegyenlítése. Jellegzetes forgólapátos szivattyúépítési módok. Forgólapátos szivattyúk kapcsolásai, a jelleggörbék alakulása. A sűrítettlevegős energiaellátó hálózat felépítése. Különböző felépítésű kompresszorok bemutatása. Szelep és résvezérelt gépek összehasonlítása Előnyös és hátrányos tulajdonságainak ismertetése. Többfokozatú kompresszor alkalmazási területe. Kompresszorok hűtése, az elvont hő hasznosítási lehetőségei. .A forgólapátos kompresszor jelleggörbéje, üzemviszonyai, a pumpálás jelensége. Szabályozása. Kompresszorok gázszállításának mérése.</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom: Tarján Iván: Szivattyúk és szellőztetők J14-1390 Debreczeni Elemér: Bányagéptan J14-1485 Fűzy Olivér: Áramlástechnikai gépek (Műszaki Kiadó) Czibere Tibor: Áramlástechnikai gépek J14-500 Józsa István: Örvényszivattyúk (Info Prod Kiadó Kft. 2003) Werner Pohlenz: Grundlagen für Pumpen (Verlag Technik Berlin)</p>	

TÁRGY NEVE: Eljárástechnikai gépek üzeméhez kapcsolódó akusztikus mérések (MFC430)

	<p>Tárgyjegyző: Dr. Ladányi Gábor, egyetemi docens, Bányászati és Geotechnikai Intézet, Geotechnikai Berendezések Intézeti Tanszék</p>	<p>Kredit: 5 Előfeltétel:</p>
	<p>Leírás: Zajjellemzők, forrás és térjellemzők. Az akusztikus mérések alapvető eszközei, azok jellemző tulajdonságai. A jelfeldolgozó lánc elemei. A mintavételezett jelek feldolgozásának alapjai. Információszerzés a gépről, az akusztikus mérések eszközkészlete segítségével. A gép üzemállapotának megítélésére alkalmas mérési eredmények – különböző spektrumok, amplitúdó eloszlás – ismertetése. A gépre magára és üzemállapotára jellemző sajátosságainak beazonosítása a spektrumokon.</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom: Kováts Attila: Zaj és vibráció (ME kiadó) Ctirad Smetana: Zaj- és rezgésmérés (Műszaki Könyvkiadó) L.L. Beranek: Zajcsökkentés (Műszaki Könyvkiadó) Brüel & Kjaer: Acoustic noise measurements Brüel & Kjaer: Mechanical vibration and shock measurement J.Blauert, N.Xiang: Acoustics for engineers</p>	

TÁRGY NEVE: Hidraulikus és pneumatikus energiaátvitel (MFC422)

Tárgyjegyző:

Dr. Ladányi Gábor, egyetemi docens, Bányászati és Geotechnikai Intézet, Geotechnikai Berendezések Intézeti Tanszék

Kredit: 5

Előfeltétel:

Leírás:

Hidraulikus energiaátvitel. Folyadék energiatartalma, a nyomási és sebességi (kinetikus) energia. Hidrodinamikai energiaátvitel elméleti alapjai. Hidrodinamikusan tengelykapcsolók működése, felépítése. Jelleggörbék. Állandó és változó töltésű hidraulikus tengelykapcsolók. Tengelykapcsoló méretezése, kiválasztása. Hidrosztatikai energiaátvitel elméleti alapjai. Hidrosztatikai energia-átalakítók: szivattyúk, motorok. Hidrosztatikai energiaátviteli kör felépítése. Veszteséganalízis. Hidrosztatikai alapkapsolások. Pneumatikus energiaátvitel. Elméleti alapok. Sűrített gáz energiatartalma. Alkalmazási terület. Energia-átalakítók: dugattyús és forgólapátos kompresszorok, légmotorok. Sűrített levegős energiaátviteli kör elemei: szelepek, nyomásszabályozók. Pneumatikus energiaátviteli kör felépítése. Nyomáskereső és veszteséganalízis. Kiegészítő elemek: tartályok, vízleválasztók. Egyszerű pneumatikus kör tervezése.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Szűle Dénes: Hidraulikus Erőátvitel (Műszaki Könyvkiadó)

Rexroth munkaközösség: Mit kell tudni a hidraulikáról (Rexroth kiadvány)

Szerkesztő; Varga József: Hidraulikus és pneumatikus gépek (Műszaki Könyvkiadó)

Kröll Dulay Imre: Hidraulikus rendszerek (Műszaki Könyvkiadó)

Arányi, Jávör, Juhász: Hidraulikus elemek kézikönyve

Lugosi Lajos: Hidraulikus irányítástechnika

TÁRGY NEVE: Az előkészítéstechnika szállítóberendezései (MFC413)

<p>Tárgyjegyző: Dr. Ladányi Gábor, egyetemi docens, Bányászati és Geotechnikai Intézet, Geotechnikai Berendezések Intézeti Tanszék</p>	<p>Kredit: 5 Előfeltétel:</p>
<p>Leírás: Anyagáram jellemzői. Anyagminőség jellemzők. Mechanikus szállítás és eszközei. Folyamatos szállítás jellemzői. Fajlagos energiafelhasználás. Álló csúszdák: egyenes és spirál csúszdák. Láncos csúszdák. Kialakítás, szállítási teljesítmény, vontatási ellenállás, meghajtó teljesítmény igény. Több pontos hajtás, vonóerő eloszlás a láncban. Láncos csúszdák építőelemei. Hevederes szállítás. Felépítés, működés. Szállítási teljesítmény, meghajtó teljesítmény igény, vontatási ellenállás összetevői. Hevederes szállítószalagok hajtása. Hevederfeszítés. Vonóerő eloszlás a hevederben. Hevederes szállító szalagok építő elemei. Különleges hevederes szállító berendezések. Csőheveder, acéltagos szállítószalag, serleges szállító szalag. Szakaszos szállítás jellemzői. Pályához kötött szállító eszközök. Sínpálya, függő sínpálya, függő kötélpálya. Kötélvontatás és mozdonyszállítás eszközei. Felvonó berendezések. Konstrukciók. Szállító edények, hajtás kialakítás, kiszolgálás. Hidraulikus és pneumatikus szállítás. Hidraulikus szállítás áttekintése. Szemcsés szilárd anyag és folyadék keverékének áramlástanai jellemzése. A szállítási koncentráció, keveréksebesség és nyomásvesztés közötti kapcsolat meghatározása. A működési határsebesség értelmezése. Hidraulikus szállítási rendszerek felépítés és üzemtani vizsgálata. A pneumatikus szállítási rendszerek ismertetése. A durva szemcsés anyagok pneumatikus szállítási paramétereinek meghatározása. Finom szemcsés anyagok pneumatikus szállítása.</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom: D.Oliphant Haynes: Anyagmozgató berendezések (Műszaki Könyvkiadó) Bocsány János: Bányászati szállítóberendezések (Tankönyvkiadó) Conveyor equipment manufacturers association: Belt conveyor for bulk material (2007) F.Kurth,G.Pajer,H.von der Ohe: Grundlügen der fördertechnik</p>	

TÁRGY NEVE: Mérés, automatizálás (MFA427)	
<p>Tárgyjegyző: Dr. Ladányi Gábor, egyetemi docens, Bányászati és Geotechnikai Intézet, Geotechnikai Berendezések Intézeti Tanszék</p>	<p>Kredit: 5 Előfeltétel:</p>
<p>Leírás: Nem villamos mennyiségek (nyomás, erő, nyomaték, hőmérséklet, elmozdulás, sebesség, gyorsulás, utóbbiak áramló közegben) méréséhez használt érzékelők és az azokban alkalmazott átalakítási elvek. Különös tekintettel a nyúlásmérő bélyeges technikára. Az érzékelők, jelkonverterek jellemző tulajdonságai. Mérőláncok tipikus felépítése, azok analóg elektronikai elemei. (Jelkondicionálók, mintavevő –tartó áramkörök, multiplexetek.) Egyenáramú és vivőfrekvenciás erősítők előnyei hátrányai, alkalmazási területek. A/D és D/A konverterek, azok jellemző tulajdonságai. Leggyakoribb átalakítási elvek. Előnyök, hátrányok, tipikus alkalmazási területek. Mintavételezési szabályok, kvantálás. Inkrementális jeladók felépítése, alkalmazási területek. FFT és CPB spektrumok. Ismerkedés egy számítógépes mérésadatgyűjtő rendszerrel. (Spider8-CATMAN, NI-LABWiew)</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom: U. Tietze, Ch. Schenk: Analóg és digitális áramkörök BME Folyamatszabályozási Tsz.: Ipari folyamatok mérés technikája és műszerei Hajdu B, Tatár J.: Elektronikus áramkörök és ipari elektronika Karl Hoffmann: An Introduction to Measurement using Strain Gages, Hottinger Baldwin R. Schicker, G. Wegener: Measuring Torque Correctly, Hottinger Baldwin KEITHLEY: Data Acquisition and Control Handbook ANALOG DEVICES: Data Acquisition Components and Subsystems Robert G. Seippel: Transducers, Sensors and Detectors. Reston Publishing Co.</p>	

TÁRGY NEVE: Karbantartás, diagnosztika (MFA422)	
Tárgyjegyző: Dr. Ladányi Gábor, egyetemi docens, Bányászati és Geotechnikai Intézet, Geotechnikai Berendezések Intézeti Tanszék	Kredit: 5 Előfeltétel:
<p>Leírás:</p> <p>Különböző gép-karbantartási koncepciók. A gépek elhasználódási folyamata. A rezgésdiagnosztika alkalmazhatósági köre a gépek karbantartásánál. A rezgésdiagnosztika matematikai és számítástechnikai alapjai. Információ szerzés a rezgésdiagnosztika eszközkészlete segítségével. Az érzékelők fajtái, és jellegzetességeik, kiválasztásuk szempontjai. A jelfeldolgozó lánc elemei. A mért jellemzők csoportosítása. Skaláris és spektrális mennyiségek. Különböző gép-részegységek rezgésdiagnosztikai sajátosságai. A leggyakrabban előforduló hibák megjelenése a spektrumokon.</p> <p>A hőképfelvételek alkalmazása a gépdiagnosztikában. Az érintkezésmentes hőmérsékletmérés alapjai.</p> <p>A motoráram analízis alkalmazhatósága a villamos motorok diagnosztikájában.</p> <p>Bevezetés az olajanalízis diagnosztikai alkalmazásába.</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>Kötelező irodalom: Liptovszky Gy., Sólyomvári K., Varga G.: Gépek rezgésvizsgálata és a karbantartás (MK 1981)</p> <p>Javasolt irodalom:</p> <p>R. Keith Mobley (Lindley R., Higgins & Darring J. Wikioff): Maintenance Engineering Handbook</p> <p>R.Keith Mobley: Vibration fundamentals (Newnes 2000)</p> <p>M.Norton, D.Karczub: Fundamentals of Nois and Vibration Analysis for Engineers (Cambridge University Press 2003)</p> <p>Brüel & Ljaer: Mechanical Vibration and Shock Measurements</p>	

TÁRGY NEVE: SZÁLLÍTÓBERENDEZÉSEK (MFA431)

Tárgyjegyző:

Dr. Virág Zoltán, egyetemi docens, Bányászati és Geotechnikai Intézet, Geotechnikai berendezések Intézeti Tanszék

Kredit: 5

Előfeltétel:

Leírás:

A tárgy 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.

Témakörök:

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, függősín, függőkötél pályák). Kötélvontatás és mozdonyvontatás. Gumikerekes szállítóeszközök.

Függőleges szállítás eszközei. Aknaszállítási berendezések. Szerkezeti jellemzők. Szállítóedény, szállítógép, sodronykötél. Aknaszállítógépek hajtása. Fékművek. Főméretek meghatározása.

Kötelező és ajánlott irodalom:

1. Dr. Bocsánczy János: Bányászati szállítóberendezések, Tankönyvkiadó, Budapest, 1976.
2. Dr. Érsek Elek: Bányabeli szállítóberendezések tervezése és telepítése, Tankönyvkiadó, Budapest, 1975.
3. Galgóczy G. – Korondi D. – Zakariás Z.: Szállítószalagok, szalaghidak, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1964.
4. Zebisch, Hans-Jürgen: Anyagmozgatás, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1975.
5. Dr. Felföldi László: Anyagmozgatási kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1975.
6. Dr. Barkóczy István: Sodronykötél, Miskolc, 1996.

TÁRGY NEVE: ANYAGMOZGATÁS, SZÁLLÍTÁSI RENDSZEREK, GEOTECHNIKAI LOGISZTIKA (MFA410)

Tárgyjegyző:

Dr. Virág Zoltán, egyetemi docens, Bányászati és Geotechnikai Intézet, Geotechnikai berendezések Intézeti Tanszék

Kredit: 5

Előfeltétel:

Leírás:

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. Láncos csúszdák. Gumihevederes szállítószalagok. Szakaszos szállítás jellegzetességei. Pályához kötött szállítóberendezések (sín, függősín, függőkötél pályák). Kötélvontatás és mozdonyvontatás. Gumikerekes szállítóeszközök. Függőleges szállítás eszközei.

Kötelező és ajánlott irodalom:

1. Dr. Bocsányi János: Bányászati szállítóberendezések, Tankönyvkiadó, Budapest, 1976.
2. Dr. Érsek Elek: Bányabeli szállítóberendezések tervezése és telepítése, Tankönyvkiadó, Budapest, 1975.
3. Dr. Felföldi László: Anyagmozgatói kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1975.
4. Zebisch, Hans-Jürgen: Anyagmozgató, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1975.
5. Asztahov, A. Sz.: Üzem- és munkaszervezés a bányászatban. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1974.
6. Dakó György: Külfejtések művelése. Szállítás, hányóképzés. Miskolci Egyetemi Kiadó, 1997.
7. Hartman (Howard L. (Senior Editor): SME Mining Engineering Handbook I.-II.. 2nd Edition. Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc. Littleton, Colorado, 1992.
8. 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.
9. Reiman István: A geometria és határterületei. Gondolat Kiadó, Budapest, 1986.
10. Zambó János Dr.: Telepítésmélet a bányászatban. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1966
11. Cselényi J., Illés B.: Anyagáramlási rendszerek tervezése és irányítása, MEK, Miskolc, 2006.
12. Cselényi J., Illés B.: Logisztikai rendszerek, MEK, Miskolc, 2006.

--	--

A fluidumtermelő és szállító rendszerek tématerület tantárgytematikái

TÁRGY NEVE: Áramlástan	
<p>Tárgyjegyző: Dr. Bobok Elemér az MTA doktora, professor emeritus Dr. Tóth Anikó Nóra, egyetemi docens Kőolaj és Földgáz Intézet</p>	<p>Tárgykód: MFKGT401B Kredit: 5 Előfeltétel: -</p>
<p>Leírás: 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>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bobok E.: Áramlástan bányamérnököknek. Műszaki Kiadó, Bp. 1983. 2. Bobok Elemér: Fluid Dynamics; Gazdász-Elasztik Kft. Miskolc, 2012. ISBN 978-963-358-009-7 3. Bobok E.: Fluid Mechanics for Petroleum Engineers. Elsevier, Amsterdam, New York, Tokyo 1993. 4. Bobok E., Navratil L.: Műszaki fizika I. Tankönyvkiadó, Bp. 1990. 5. Streeter W. et. al: Fluid Mechanics, Auckland: McGraw-Hill, 1983. 6. Tóth Anikó Nóra: Bevezetés az áramlástanba; Gazdász-Elasztik Kft. Miskolc, 2012. ISBN 978-963-661-997-8 	

TÁRGY NEVE: Gázdinamika		
	Tárgyjegyző: Dr. Bobok Elemér az MTA doktora, professor emeritus Kőolaj és Földgáz Intézet	Tárgykód: MFKGT402B Kredit: 5 Előfeltétel: -
	Leírás: Mérlegegyenletek. Vázsonyi-Crocco egyenlet. Kis megzavarások. Dinamikai hasonlóság. Kritikus áramlás. Izentrópiikus áramlás fűvókában. Nagy sebességű, sűrűdésos gázáramlás. Lökéshullámok. Gyenge és erős szakadási felületek. Nem-folytonos mérlegegyenletek. Állapotváltozás lökéshullámra merőleges és ferde lökéshullámokban.	
	Kötelező és ajánlott irodalom: 1. Bobok E.: Áramlástan bányamérnököknek. Műszaki Kiadó, Bp. 1983. 2. Bobok Elemér: Fluid Dynamics; Gazdász-Elasztik Kft. Miskolc, 2012. ISBN 978-963-358-009-7 3. Bobok E.: Fluid Mechanics for Petroleum Engineers. Elsevier, Amsterdam, New York, Tokyo 1993. 4. Bobok E., Navratil L.: Műszaki fizika I. Tankönyvkiadó, Bp. 1990. 5. Streeter W. et. al: Fluid Mechanics, Auckland: McGraw-Hill, 1983. 6. Tóth Anikó Nóra: Bevezetés az áramlástanba; Gazdász-Elasztik Kft. Miskolc, 2012. ISBN 978-963-661-997-8	

TÁRGY NEVE: Hőátvitel		
	Tárgyjegyző: Dr. Bobok Elemér az MTA doktora, professor emeritus Dr. Tóth Anikó Nóra PhD, egyetemi docens Kőolaj és Földgáz Intézet	Tárgykód: MFKGT403B Kredit: 5 Előfeltétel: -
	Leírás: A termodinamika I. főtétele: energiamérleg. A hővezetés differenciálegyenlete. Analitikus megoldások: időben állandó, tranziens esetek, síkfal, csőfal. Kétdimenziós hővezetési feladatok tárgyalása komplex változós függvényekkel. Numerikus megoldások. Hőátadás áramló folyadék és szilárd fal között. Hősugárzás. A hőátviteli folyamatok hasonlósága. Kényszerkonvekció, szabad konvekció. Hőátvitel csővezetékben, kútban.	
	Kötelező és ajánlott irodalom: 1. Carlslaw, H.S., Jaeger, J.C.(1959): Conduction of Heat in Solids, Oxford University Press 2. Hanhn D.W., Necati Ozisik M. (2012): Heat Conduction, Wiley, New Jersey 3. Ingersoll, L.R.(2008): Heat Conduction with Engineering and Geological Applications, 4. Jiji Latif, M.(2009): Heat Conduction, Springer, Berlin, Heidelberg 5. Rybach, L. Muffler L.J.P.(1981): Geothermal Systems, Wiley, New York	

TÁRGY NEVE: Petrofizika		
	Tárgyjegyző: Dr. Jobbik Anita PhD, tudományos főmunkatárs Alkalmazott Földtudományi Kutatóintézet	Tárgykód: MFKGT404B Kredit: 5 Előfeltétel: -
	<p>Leírás:</p> <p>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>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dr Bódi Tibor: Rezervoármérnöki alapok. (Oktatási segédlet) Kőolaj és Földgáz Intézet Olajmérnöki Tanszék Miskolc, 2006. ▪ József Pápay: 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. TÓTH J., BÓDI T., SZÜCS 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. ▪ T. Ahmed: Reservoir Engineering Handbook, Gulf Publishing Co., 2001, ISBN 0-88415-770-9 ▪ 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 ▪ 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 	

TÁRGY NEVE: Telepfluidumok		
	Tárgyjegyző: Dr. Turzó Zoltán PhD egyetemi docens	Tárgykód: MFKGT405B Kredit: 5 Előfeltétel: -
	<p>Leírás:</p> <p>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>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ József Pápay: Development of Petroleum Reservoirs, Akadémiai Kiadó, Budapest, 2003. ISBN 963 05 7927 8 ▪ 4. János Török, Lipót Fürcht, Tibor Bódi: PVT Properties of Reservoir Fluids. University of Miskolc Miskolc, Hungary 2012. ISBN 978-963-661-988-5 p. 1-192 ▪ Curtis H Whitson and Michael R. Brule: Phase Behavior. SPE Monograph Volume 20. Richardson, Texas, 2000. ▪ A kapcsolódó szócikkek másolatai. 	

TÁRGY NEVE: Anyagmérleg-egyenletek és használatuk		
	Tárgyjegyző: Dr. Turzó Zoltán PhD egyetemi docens	Tárgykód: MFKGT411B Kredit: 5 Előfeltétel: -
	<p>Leírás:</p> <p>A tárgy oktatásának célja, hogy a hallgatók elsajátítsák a szénhidrogéntelepek (telített, telítetlen-olajtelep, gáztelep, gázcsapadéktelep) anyagmérleg-egyenleteit, amelyek a tömegmegmaradás törvényének kifejtése. Az anyagmérleg-egyenletek véges és véges-különbségi alakjainak használati módszerei a kezdeti szénhidrogén készletek, vízbeáramlás, az egyes rétegenergiák részvételi hányadának és a termelés (művelés) előrejelzésének, az ipari készletek meghatározására különböző feltételek mellett.</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ József Pápay: Development of Petroleum Reservoirs, Akadémiai Kiadó, Budapest 2003. ISBN 963 05 7927 8 ▪ Brian F. Towler: Fundamental Principles of Reservoir Engineering, SPE Textbook Series Vol. 8. Richardson, Texas, 2002. ▪ Dr. Tóth János: Rezervoármechanika II. (I Rész: Anyagmérleg-egyenletek és alkalmazásuk) Nemzeti Tankönyvkiadó, 1993. ▪ A kapcsolódó szakcikké másolatai. 	

TÁRGY NEVE: Hatékony kőolaj- és földgáztermelési módszerek		
	Tárgyjegyző: Dr. h. c. Dr. Pápay József az MTA rendes tagja, Dr. Turzó Zoltán PhD egyetemi docens, Kőolaj és Földgáz Intézet	Tárgykód: MFKGT412B Kredit: 5 Előfeltétel: -
	Leírás: 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. A komplex módszerek fizikai kémiai, szivárgási, anyag- és hőtranszport, valamint rezervoármechanika elméleti alapjait, az alkalmazás gyakorlati kritériumait és a végrehajtás módszereit, irányítását sajátítják el a hallgatók.	
	Kötelező és ajánlott irodalom: <ul style="list-style-type: none"> ▪ T. Ahmed: Advanced Reservoir Engineering, Gulf Publishing Co. 2005, ISBN-13: 978-0-7506-7733-2 ▪ 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 ▪ József Pápay: Development of Petroleum Reservoirs, Akadémiai Kiadó, Budapest 2003. ISBN 963 05 7927 8 ▪ József Pápay: Exploitation of Unconventional Petroleum Accumulation, Akadémiai Kiadó, Budapest 2013. ISBN 978 963 05 9464 6 ▪ A kapcsolódó szakcikkék másolatai 	

TÁRGY NEVE: Intenzív szénhidrogéntermelés kémiai módszerei		
	Tárgyjegyző: Prof. Lakatos István az MTA rendes tagja Alkalmazott Földtudományi Kutatóintézet	Tárgykód: MFKGT413B Kredit: 5 Előfeltétel: -
	<p>Leírás:</p> <p>A kőolaj-kiszorítás hatékonyságát befolyásoló tényezők: a tárolóközet heterogenitásának és a kőolaj/víz/gáz/közet rendszer felületi energiájának szerepe az elárasztási, illetve a mikroszkópikus kiszorítási hatások alakításában. A mikroszkópikus kiszorítási hatások javításának elvi lehetőségei, kőolajkiszorítás felületaktív anyagok vizes oldatával. A tenzides kőolajkiszorítás mechanizmusa, a tenzidok viselkedése tároló körülmények között. A tenzides eljárások típusai. A kőolaj-kiszorítás mikroemulzióval. A tenzides eljárások ipari tapasztalatai. A kőolaj-kiszorítás alkalikus anyagot tartalmazó vizes oldatokkal. Az alkalikus anyagok hatásmechanizmusa és kölcsönhatása tároló körülmények között. A lúgos kiszorítás üzemi eredményei. Mozgékony szabályozáson alapuló eljárások elvi alapjai. A polimeres elárasztás mechanizmusa, polimeroldatok áramlása porózus közegben. Szintetikus és természetes makromolekulás anyagok viselkedése tároló körülmények között. A polimeres elárasztás üzemi eredményei. Kombinált kémiai elárasztási módszerek: micellás-polimeres, alkalikus-polimeres elárasztások elméleti és gyakorlati kérdései. A kihozatali tényező növelésének lokális módszerei. Szelektív fluidumkizárás célja, elmélete és gyakorlata. Profilszabályozás és vízkizárás lehetősége olajtermelő kutakban. Vízkizárás lehetősége gáztermelő kutakban. Gáztermelés csökkentésének lehetősége olajtermelő kutakban. A kémiai EOR/IOR módszerek fejlődésének irányai és perspektívája a jövőben. Az előadásokat 4x2 óra laboratóriumi gyakorlat egészíti ki a kolloidkémia köréből.</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ István Lakatos (ed.): Progress in Oilfield Chemistry, Vol.1-9., Akadémiai Kiadó, Budapest, (1999-2011) ▪ T. Ahmed: Reservoir Engineering Handbook, Gulf Publishing Co., 2001, ISBN 0-88415-770-9 ▪ L. P. Lake, R. T. Johns, W. R. Rossen, G. A. Pope: Fundamentals of Enhanced Oil Recovery, Elsevier, SPE, Richardson, USA (2014) 	

TÁRGY NEVE: Hidrodinamikai kútvizsgálatok		
	Tárgyjegyző: Dr. Turzó Zoltán PhD, egyetemi docens Kőolaj és Földgáz Intézet	Tárgykód: MFKGT414B Kredit: 5 Előfeltétel: -
	<p>Leírás:</p> <p>A hidrodinamikai vizsgálatok célja, hogy a szakemberek ismereteket szerezzenek a fluidumtároló rétegek petrofizikai tulajdonságairól, illetve tárolóra mélyített függőleges és vízszintes kutak termelő kapacitásáról, a kútkiképzés jóságáról. A tárgy keretében a doktorandusz hallgatók átfogó ismereteket szereznek a szénhidrogén és víztárolókra mélyített kutakban végrehajtható hidrodinamikai vizsgálatokról, közöttük az egy illetve több kútban végrehajtott nyomásváltozási görbék felvételén alapuló módszerekről. Megismerik a kutak „in-situ” körülmények közötti kapacitását meghatározó mérési eljárásokat. A doktoranduszok a tárgy keretében megismerik és alkalmazzák a hidrodinamikai vizsgálatok kiértékelésének alapvető módszereit.</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Roland N. Horne: Modern Well Test Analysis a Computer-Aided Approach. Petroway, Inc. California, USA 1995. ISBN 0-9626992-1-7 ▪ T. Bódi: Well Testing: Inflow Performance and Deliverability of Oil and Gas Wells. University of Miskolc, 2007. ▪ Michael Golan, Curtis H. Whitson: Well Performance. P T R Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey 1991 ▪ Aguilera R. Artindale J.S. Cordell G.M. Ng M.C. Nicholl G.W. Runions G.A., Horizontal Wells, Formation Evaluation, Drilling and Production. Gulf Publishing Company Houston USA, 1991. ▪ A kapcsolódó szakkikkek másolatai. 	

TÁRGY NEVE: A rotari fúrési technológia válogatott fejezetei	
Tárgyjegyző: Dr. Szabó Tibor PhD, egyetemi docens Dr. Federer Imre CSc, c. egyetemi docens Kőolaj és Földgáz Intézet	Tárgykód: MFKGT415B Kredit: 5 Előfeltétel: -
Leírás: A fúróberendezés felépítése, a kritikus technológiai gépcsoportok működése és fő feladatai. A fúrószár felépítése és méretezése, a fúrószerszám elemeinek szerepe és igénybevétele. Az emelőberendezés felépítése és kritikus pontjai. A fúrók fajtái, kiválasztás és kiértékelés. Fúrési folyadékok szerepe a fúrési technológiában, az öblítőfolyadékok fajtái, ellenőrzés és kezelés. Az öblítőfolyadékok környezetvédelmi vonatkozásai. A fúrólyuk öblítőköre, a fúrési hidraulika kulcskérdései és méretezése, egyenes, ferde és vízszintes fúrólyukak mélyítése és irányítása. A béléscsörszakaszok tervezése, a béléscsővezetés folyamata. Cementezés, elsődleges és másodlagos cementezési technológia. Fúrési nehézségek, mentés és iszapvesztés. A kútkiképzés alapkérdései, anyag és eszközválaszték.	
Kötelező és ajánlott irodalom: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Robert F. Mitchell (Editor): Petroleum Engineering Handbook, Volume II Drilling Engineering , Society of Petroleum Engineers, Richardson, TX, U.S.A. 2006. ISBN 978-1-55563-114-7 ▪ Erik B. Nelson (Editor): Well Cementing, Elsevier- Schlumberger Educational Services. Second Edition, Amsterdam, 1990. ISBN 0-444-88751-2 ▪ T. Bell, D. Eby, J. Larrison, B. Ranka: Blowout Prevention, 4th Ed. 2009. ISBN 0-88698-242-1. ▪ Drilling Data Handbook, Edition Technip, Paris, 1999. ISBN 2-2108-0756-4 	

TÁRGY NEVE: Kútkiképzés

	Tárgyjegyző: Dr. Szabó Tibor PhD, egyetemi docens Dr. Federer Imre CSc, c. egyetemi docens Kőolaj és Földgáz Intézet	Tárgykód: MFKGT416B Kredit: 5 Előfeltétel: -
	Leírás: Mélyfúrások kútszerkezetének kialakítása. Túlnyomás előrejelzés, bélésű saru helyének kiválasztása. Szénhidrogénkutak kiképzésének tervezése. Szénhidrogénkutak termelési viszonyainak elemzése. Korróziós hatások H ₂ S és CO ₂ jelenléte esetén. Kútmunkálati folyadékok kiválasztása. Kútfejszerelvények bemutatása. Kitörésgátló, bélésűfej, 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, felcsévált termelőcső alkalmazása.	
	Kötelező és ajánlott irodalom: <ul style="list-style-type: none">▪ 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.	

TÁRGY NEVE: Kitörésvédelem	
Tárgyjegyző: Dr. Szabó Tibor PhD, egyetemi docens Dr. Federer Imre CSc, c. egyetemi docens Kőolaj és Földgáz Intézet	Tárgykód: MFKGT417B Kredit: 5 Előfeltétel: -
Leírás: A fúrési és kútjavítási műveletek biztonságának alapkérdései. A fúróluk és a kút nyomásegyensúlya. 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.	
Kötelező és ajánlott irodalom: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. 	

TÁRGY NEVE: Felszálló olajkutak		
	Tárgyjegyző: Dr. Takács Gábor az MTA doktora, egyetemi tanár Dr. Turzó Zoltán PhD, egyetemi docens Kőolaj és Földgáz Intézet	Tárgykód: MFKGT418B Kredit: 5 Előfeltétel: -
	Leírás: Felszálló olajkutak felszíni és mélységi szerelvényei, kiképzése. A kútban fellépő többfázisú áramlás nyomásvesztésének számítására használatos módszerek pontossága. Felszín alatti és felszíni fúvókák áramlástechnikai elemzése. A felszálló kutak stabil és instabil üzemállapotának feltételei. A felszállás megszűnésének meghatározása előrejelzett üzemjellemzők alapján. Optimális üzemviszonyok megvalósítása, az optimális termelőcső-méret meghatározása. A felszálló kutak üzemének ellenőrzése.	
	Kötelező és ajánlott irodalom: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Szilas A. Pál: Kőolaj és földgáz termelése és szállítása I., Akadémiai Kiadó, Budapest, 1985. ▪ P. Szilas: Production and Transport of Oil and Gas Part A., Akadémiai Kiadó, Budapest, 1986. ▪ Takács Gábor: Fundamentals of Production Engineering., oktatási segédlet, Miskolci Egyetem, 2005. ▪ G. Takács: GAS LIFT MANUAL, PennWell Corporation, Tulsa, USA. 2005. ▪ George V.Chilingarian et.al.: Surface Operations in Petroleum Production II, Elsevier, 1989 ▪ Larry W. Lace: General Engineering, Petroleum Engineering Handbook Vol 1, SPE, 2006 	

TÁRGY NEVE: Kőolaj gyűjtése	
Tárgyjegyző: Dr. Takács Gábor az MTA doktora, egyetemi tanár Dr. Turzó Zoltán PhD, egyetemi docens Kőolaj és Földgáz Intézet	Tárgykód: MFKGT419B Kredit: 5 Előfeltétel:
Leírás: Az olajmezők gyűjtőrendszerének elemei, működésük leírása. A folyóvezetékek áramlási viszonyai többfázisú keverék szállításakor. Nem newtoni kőolajok gyűjtésének reológiai viszonyai. A két és többfázisú szeparátorok üzemviszonyai, optimalizálása. Főgyűjtők üzemviszonyai, kőolajtárolás és szállítás. A gyűjtőrendszer legfontosabb paramétereinek hatása a mező termelési költségeinek alakulására.	
Kötelező és ajánlott irodalom: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Szilas A. Pál: Kőolaj és földgáz termelése és szállítása I., Akadémiai Kiadó, Budapest,1985. ▪ P. Szilas: Production and Transport of Oil and Gas Part A., Akadémiai Kiadó, Budapest, 1986. ▪ Eugene F. Megyesy: Pressure Vessel Handbook, 14th edition, PennWell,2008. ▪ Francis S. Manning, Ph.D. and Richard E. Thompson, Ph.D: Oilfield Processing, Volume 2: Crude Oil, PennWell, 1995. ▪ George V.Chilingarian et.al.: Surface Operations in Petroleum Production II, Elsevier, 1989 ▪ Larry W. Lace: General Engineering, Petroleum Engineering Handbook Vol III, SPE, 2006 	

TÁRGY NEVE: NODAL analízis	
Tárgyjegyző: Dr. Takács Gábor az MTA doktora, egyetemi tanár Dr. Turzó Zoltán PhD, egyetemi docens Kőolaj és Földgáz Intézet	Tárgykód: MFKGT420B Kredit: 5 Előfeltétel: -
Leírás: A rendszerszemléletű vizsgálatok elméleti alapjai. Hidraulikai számítások a tároló-rétegben, a termelő kútban, a felszíni folyóvezetékben. Az olaj- és gázkutakban szokásos egyéb szerelvényekben fellépő nyomásveszteségek számítása. A szokásos rétegmegnyitások hidraulikai viszonyainak elemzése. A hidraulikai számítások végzésére alkalmas számítási eljárások sajátosságai, számítási pontosságuk elemzése. A NODAL elemzés alkalmazásával megoldható legfontosabb feladatok az olaj- és gázkutak üzemének tervezésében és ellenőrzésében.	
Kötelező és ajánlott irodalom: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Beggs, H. D.: Production Optimization Using NODAL Analysis, OGCI Publications, 2003. ▪ Takács, G.: Gas Lift Manual., PennWell Corporation, Tulsa, USA. 2005. 478p, ▪ Takács, G.: Sucker-rod pumping manual. Tulsa : PennWell, 2003 ▪ Takács, G.: Electrical submersible pumps manual. Elsevier, 2009. ▪ Cholet, H.: Progressing cavity pumps. Editions Technip, Paris. 1997. 	

TÁRGY NEVE: Olajmezők termelőrendszere	
Tárgyjegyző: Dr. Takács Gábor az MTA doktora, egyetemi tanár Dr. Turzó Zoltán PhD, egyetemi docens Kőolaj és Földgáz Intézet	Tárgykód: MFKGT421B Kredit: 5 Előfeltétel: -
Leírás: Szénhidrogénmezők termelőrendszerének elemei, azok együttműködése. A tipikus termelőrendszerek felépítése. Rendszerszemléletű vizsgálatok alkalmazása a rendszer elemei együttműködésének leírására. A felszálló és mechanikus termelési időszak határának meghatározása. A termelőrendszerben fellépő tipikus költségek elemzése. A termelési költségek időbeli alakulása. A termelőrendszer műszaki és gazdasági optimalizálásának alapjai, megvalósításának módszerei. A legfontosabb paraméterek hatása a rendszer műszaki és gazdasági viszonyaira.	
Kötelező és ajánlott irodalom: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Szilas A. Pál: Kőolaj és földgáz termelése és szállítása I., Akadémiai Kiadó, Budapest, 1985. ▪ P. Szilas: Production and Transport of Oil and Gas Part A., Akadémiai Kiadó, Budapest, 1986. ▪ Eugene F. Megyesy: Pressure Vessel Handbook, 14th edition, PennWell, 2008. ▪ Francis S. Manning, Ph.D. and Richard E. Thompson, Ph.D: Oilfield Processing, Volume 2: Crude Oil, PennWell, 1995. ▪ George V. Chilingarian et.al.: Surface Operations in Petroleum Production II, Elsevier, 1989 ▪ Larry W. Luce: General Engineering, Petroleum Engineering Handbook Vol III, SPE, 2006 ▪ Beggs, H. D.: Production Optimization Using NODAL Analysis, OGCI Publications, 2003. ▪ Takács, G.: Gas Lift Manual., PennWell Corporation, Tulsa, USA. 2005. 478p, ▪ Takács, G.: Sucker-rod pumping manual. Tulsa : PennWell, 2003 ▪ Takács, G.: Electrical submersible pumps manual. Elsevier, 2009. ▪ Cholet, H.: Progressing cavity pumps. Editions Technip, Paris. 1997. 	

TÁRGY NEVE: Rudazatos mélyszivattyúzás

	Tárgyjegyző: Dr. Takács Gábor az MTA doktora, egyetemi tanár Dr. Turzó Zoltán PhD, egyetemi docens Kőolaj és Földgáz Intézet	Tárgykód: MFKGT422B Kredit: 5 Előfeltétel: -
	Leírás: A rudazatos mélyszivattyús termelőrendszer elemeinek együttműködése. Az optimális mélyszivattyús üzempont megvalósítása. A rendszer energiaviszonyainak elemzése, a legkisebb energiafelhasználású üzempont meghatározása. A mélyszivattyús közlőmű nyomatékviszonyainak 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 mélységi dinamométer-diagramok számításának problémái, a mélyszivattyús rudazatra felírt hullámegyenlet megoldási módszerei.	
	Kötelező és ajánlott irodalom: <ul style="list-style-type: none">▪ Szilas A. Pál: Kőolaj és földgáz termelése és szállítása I., Akadémiai Kiadó, Budapest, 1985.▪ Larry W. Luce: General Engineering, Petroleum Engineering Handbook Vol IV, SPE, 2006▪ Beggs, H. D.: Production Optimization Using NODAL Analysis, OGCI Publications, 2003.▪ Takács, G.: Sucker-rod pumping manual. Tulsa : PennWell, 2003.	

TÁRGY NEVE: Segédgáz termelőrendszerek	
Tárgyjegyző: Dr. Takács Gábor az MTA doktora, egyetemi tanár Dr. Turzó Zoltán PhD, egyetemi docens Kőolaj és Földgáz Intézet	Tárgykód: MFKGT423B Kredit: 5 Előfeltétel: -
Leírás: 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.	
Kötelező és ajánlott irodalom: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Szilas A. Pál: Kőolaj és földgáz termelése és szállítása I., Akadémiai Kiadó, Budapest, 1985. ▪ George V. Chilingarian et.al.: Surface Operations in Petroleum Production II, Elsevier, 1989 ▪ Larry W. Lace: General Engineering, Petroleum Engineering Handbook Vol III, SPE, 2006 ▪ Beggs, H. D.: Production Optimization Using NODAL Analysis, OGCI Publications, 2003. ▪ Takács, G.: Gas Lift Manual., PennWell Corporation, Tulsa, USA. 2005. 478p. 	

TÁRGY NEVE: Szénhidrogénszállító rendszerek		
	Tárgyjegyző: Dr. Tihanyi László CSc PhD, professor emeritus Kőolaj és Földgáz Intézet	Tárgykód: MFKGT424B Kredit: 5 Előfeltétel: -
	<p>Leírás:</p> <p>A szénhidrogén szállítási technológia fejlődési trendje. A földgáz szerepe Európa energiaellátásában. Trendek az európai földgázz szállító és –elosztó rendszerek fejlődésében. A gázáramlás alapegyenletei. Az áramló gáz tulajdonságainak a számítása a nyomás és a hőmérséklet függvényében. Állandósult és időben változó áramlás a gáztávvezetékben. A vezeték-készlet szerepe a gáztávvezeték üzemeltetése során. A gáztávvezeték tervezésének alapjai, szabványok és előírások. A csőtávvezeték szilárdsági méretezése és az anyagminőség kiválasztása. A politrópus állapotváltozás összefüggései a kompresszorállomások kapacitás tervezéséhez. Kompresszor-állomások létesítésének műszaki-biztonsági szempontjai, előírásai. A nagy-távolságú földgázz szállítás műszaki-gazdasági kérdései. Csőtávvezeték építése és üzembe helyezése. Szárítási eljárások. Nyomásszabályozó állomások. Gázkeverő állomások. Tranziens áramlás a gázz szállító rendszerben. Üzemeltetési stratégiák a gázz szállító távvezeték esetében. Gázáram mérés és elszámolási szabályok a gázz szállító rendszer üzemeltetése során. Csőtávvezeték tisztítása.</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tihanyi L.-Zsuga J.: Földgázz szállító rendszerek tervezése és létesítése Miskolci Egyetem, pp. 295, 2012, ISBN 978-9636619992 ▪ Tihanyi L.-Zsuga J.: Földgázz szállító 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 	

TÁRGY NEVE: A csőtávvezetékek biztonsága és üzemképessége		
	Tárgyjegyző: Dr. Tihanyi László CSc PhD, professor emeritus Kőolaj és Földgáz Intézet	Tárgykód: MFKGT425B Kredit: 5 Előfeltétel: -
	Leírás: A csőtávvezetékek üzemképessége és üzembiztonsága. trendek a csőtávvezetékek üzembiztonságának ellenőrzésében és a meghibásodások javításában. Kockázat kezelés és biztonság a csőtávvezetékeknél. A csőtávvezetékek korróziója és korrózió-védelme. Különböző módszerek a csőtávvezetékek nyomvonal-ellenőrzésére. A nagy kockázatú területek felderítése, azonosítása. A csőtávvezetékek állapotának a felmérése, a diagnosztikai módszerek jellemzői, pontossága. A diagnosztikai módszerek összehasonlítása. A falvastagság csökkenés szilárdsági értékelésének eljárásai. A hibajavítás előírásai, módszerei, a csőtávvezetékek komplex rehabilitációja.	
	Kötelező és ajánlott irodalom: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 	

TÁRGY NEVE: Földgázelosztás		
	Tárgyjegyző: Dr. Szunyog István PhD, egyetemi docens Kőolaj és Földgáz Intézet	Tárgykód: MFKGT426B Kredit: 5 Előfeltétel: -
	Leírás: A gázelosztó rendszer elemei, a rendszeren szolgáltatott gázok, a gázminőséggel összefüggő szolgáltatási - felhasználási kérdések. A gázipar struktúrája és jellemzői; a műszaki - biztonsági - jogi szabályozás rendszere. Gáznyomásszabályozás; nyomásszabályozó állomások. Gázelosztó vezetékek tervezése és létesítése. Gázelosztó hálózatok szimulációja, tervezése és fejlesztése. Gázelosztó rendszerek üzemeltetése. Kapacitásgazdálkodás, nominálás, allokálás. Gázelosztó rendszerek üzemeltetésének biztonsága.	
	Kötelező és ajánlott irodalom: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cerbe, G.: A gáztechnika alapjai, Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2007. ISBN 963 9542 54 7 ▪ Garbai, L. – Dezső, Gy.: Áramlás energetikai csővezeték rendszerekben. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1986. ▪ Gősi, P.: Földgázelosztás; Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1989. ISBN 963 10 7663 6 ▪ LP gas safety: guidelines for good safety practice in the LP gas industry. UNEP, Paris, 1998. ISBN 92-807-1711-1 ▪ Meszléry C. Gáztechnikai példatár. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1978. ▪ Vida M. (fősz.): Gáztechnikai Kézikönyv; Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984. 	

TÁRGY NEVE: Fogyasztói gázrendszerek		
	Tárgyjegyző: Dr. Szunyog István PhD, egyetemi docens Kőolaj és Földgáz Intézet	Tárgykód: MFKGT427B Kredit: 5 Előfeltétel: -
	<p>Leírás: A földgázok fizikai-kémiai tulajdonságai. Háztartási gázberendezések típusa, jellemzése, működése, tüzelés- és hőtechnikai mérése. Gázégők felépítése, osztályozása, működése, méretezése. Égéstermék-elvezető rendszerek csoportosítása, méretezése. Emisszió és imisszió. Telekhatáron belüli fogyasztói gázrendszerek felépítése, elemei, tervezése. Lakóépületek hőigényének meghatározása. A gázipar speciális területe: a cseppfolyós földgáz előállítása, szállítása, tárolása, felhasználása. Pébégázszolgáltató rendszerek tervezése, létesítése és üzemeltetése. A pébégázszolgáltatás biztonságtechnikája.</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 	

TÁRGY NEVE: Speciális fogyasztói gázrendszerek		
	Tárgyjegyző: Dr. Szunyog István PhD, egyetemi docens Kőolaj és Földgáz Intézet	Tárgykód: MFKGT428B Kredit: 5 Előfeltétel: -
	<p>Leírás:</p> <p>Gázmennyiség mérés és -elszámolás: fizikai és mérési elvek, mérési pontosság, PTZ korrekció. Ipari és kommunális fogyasztók gázellátása: kazánházak, kazántelemek, telephelyi szolgáltatás. Gázalapú kombinált áram- és hőtermelés: gázmotorok, gázturbinák, üzemanyag cellák, különleges tüzelőberendezések. A földgáz és a pébégáz, mint motorhajtó üzemanyag. Földgázok és éghető gázok cserélhetősége: előírások, végfelhasználói hatások, csúcsfedezés. Gázrobbanások elmélete: elméleti alapismeretek, gázfelhalmozódás, gázrobbanás zárt térben, lökéshullámok.</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bátor B.: Égés és robbanáselmélet; NME Gépészmérnöki Kar, 1980. ▪ 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 ▪ 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. ▪ R.J. Harris: Gas explosions in buildings and heating plant; British Gas, Spon, London and New York, 1989, ISBN 0 419 13220 1 ▪ Vida M. (fősz.): Gáztechnikai Kézikönyv; Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984. 	

TÁRGY NEVE: Megújuló energiák		
	Tárgyjegyző: Dr. Tóth Anikó Nóra PhD, egyetemi docens Kőolaj és Földgáz Intézet	Tárgykód: MFKGT429B Kredit: 5 Előfeltétel: -
	Leírás: A megújuló energiák hasznosíthatóságának feltételei, korlátjai a szezonális tükrében. Kis és közepes entalpiájú geotermikus energiatermelő rendszerek. Zárt ciklusú geotermikus rendszerek. Kalina típusú rendszerek. Carden körfolyamat. Hőszivattyúk. Vákuumsöves napkollektorok. Napkémények. Szerves üzemanyag cellák. Szélkerekek. A megújuló hasznosíthatóságának környezetvédelmi aspektusai. Megvalósulás előtt és/vagy alatt álló legfontosabb hazai és nemzetközi projektek, esettanulmányok.	
	Kötelező és ajánlott irodalom: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dr. Bobok Elemér, Dr. Tóth Anikó: Megújuló energiák Miskolci Egyetemi Kiadó, 2005. ▪ Vajda György: Energiaellátás ma és holnap, MTA, 2004 ▪ Geothermics, Pergamon Press, ISSN: 0375-6505, 1992 ▪ Renewable Energy in Europe, ISBN:978-1-84407-875-2, 2010 ▪ Juhász Árpád: Megújuló energiák, Sprinter Kiadó, ISBN: 978-963-9469-29-7 ▪ Szűcs P. és tsai.: Vízkészletvédelem, Bíbor kiadó, 2009 	

TÁRGY NEVE: Biogáz előkészítés és felhasználás		
	Tárgyjegyző: Dr. Szunyog István PhD, egyetemi docens Kőolaj és Földgáz Intézet	Tárgykód: MFKGT430B Kredit: 5 Előfeltétel: -
	<p>Leírás:</p> <p>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. Földgázvezetési betáplálás. Minőségjavítás. A biogázok minőségéből adódó kockázati tényezők. A földgázvezetési betáplálás mennyiségi és minőségi peremfeltételei.</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bai, A.: A biogáz; Száz magyar falu könyvesháza Kht., Budapest, 2007. ISBN 978-963-7024-30-6 ▪ Bailón, L. - Hinge, J.: Biogas and bio-syngas upgrading Report; Danish Technological Institute, Aarhus, December 2012. ▪ Gémesi, Zs.: Anaerob fermentációval előállított biogáz megtisztítása - metán leválasztás és gázellátó vezetékhálózatba 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 Erdgasnetz; 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. 	

TÁRGY NEVE: Geotermikus energiatermelés	
Tárgyjegyző: Dr. Bobok Elemér az MTA doktora, professor emeritus Dr. Tóth Anikó Nóra PhD, egyetemi docens Kőolaj és Földgáz Intézet	Tárgykód: MFKGT431B Kredit: 5 Előfeltétel: -
Leírás: 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.	
Kötelező és ajánlott irodalom: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Facca, G., Tonani, F.(1964): Theory and technology of a geothermal field, Bull. Volcanologique Vol. 27.1. pp143-189. ▪ Horne, R.N. (1988): Geothermal Energy Assessment", in Geothermal Reservoir Engineering, editor E. Okandan, Reidel. ▪ Mc. Nitt (1977): Origin of steam in geothermal reservoirs, SPE Paper 6764 ▪ Rybach, L., Muffler, L.J.P.(1981): Geothermal Systems, Wiley, New York 	

TÁRGY NEVE: Geotermikus energiahasznosítás		
	Tárgyjegyző: Dr. Bobok Elemér az MTA doktora, professor emeritus Dr. Tóth Anikó Nóra PhD, egyetemi docens Kőolaj és Földgáz Intézet	Tárgykód: MFKGT432B Kredit: 5 Előfeltétel: -
	Leírás: A geotermikus energiahasznosítás általános kérdései. Elektromos energia termelése. Erőművek. Kettős közegű körfolyamatok. Turbinák. Közvetlen hőhasznosítás. Lindol-diagram. Fűtési rendszerek. Mezőgazdasági hasznosítás. Ipari hőhasznosítás. Balneológiai alkalmazások. Környezetvédelmi kérdések. Jellemző hazai tároló-típusok, készletbecslés. A hazai geotermikus energiahasznosítás története. A jelenlegi helyzet ismertetése. Megvalósulás előtt álló legfontosabb projektek.	
	Kötelező és ajánlott irodalom: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dr. Tóth Anikó: Közvetlen hőhasznosítás, E-learning jegyzet, Miskolci Egyetem, 2013. ▪ Dr. Tóth Anikó: Üzemi esettanulmányok, E-learning jegyzet, Miskolci Egyetem, 2013. ▪ Bobok E.-Tóth A.: Megújuló energiák, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2005. ▪ Lund J.: Direct Heat Utilization of Geothermal Energy Geo Heat Center, Oregon, USA, 2002. ▪ Ribach L.-Muffler L.J.R.: Geothermal Systems, John Willey New York, Brisbane, Toronto, 1981. 	

TÁRGY NEVE: Transzportfolyamatok speciális esetekben		
	Tárgyjegyző: Dr. Bobok Elemér az MTA doktora, professor emeritus Dr. Tóth Anikó Nóra PhD, egyetemi docens Kőolaj és Földgáz Intézet	Tárgykód: MFKGT433B Kredit: 5 Előfeltétel: -
	Leírás: A geotermikus energiatermelő rendszer elemei. Áramlási- és hőátadási folyamatok a geotermikus energiatermelő rendszerben. Mérlegegyenletek: tömeg-, impulzus-, energia-egyenletek. Lamináris és turbulens áramlás. Nem-izotermikus áramlás. Nyomás- és hőveszteségek számítása. Hasonlósági törvények. Áramlás a tárolóban, kútban, felszíni berendezésekben (folyadék, gőz, keverék). Hőátadás kútban, csővezetékben, hőcserélőben.	
	Kötelező és ajánlott irodalom: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Asszonyi, Cs., Richter, R.(1979): The continuum Theory of RoMechanics, Trans. Tech. Publ. New York ▪ Bird, R.B., Stewart, W.E.,Lightfoot, E.N.(1960): Transport Phenomena, Wiley, New York ▪ Bobok E. (1978): New concept to describe flow through porous media, Siamog, Granada ▪ Darcy, H.(1856): Les fontaines publiques de la ville Dijon, Dalmont, Paris ▪ Trusdell, C.,Toupin, R.A.(1960): The Classical Field Theories Encyclopedia of Physics III/1 Springer, Berlin 	

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">▪ Uienkiewicz, O.C.(1973): Finite Element Studies of Solid and Porous Media, UAH Press, Huntsville |
|--|--|

**A környezeti eljárás technika és nyersanyag előkészítés tématerület
tantárgy tematikái**

TÁRGY NEVE: Talajtisztítás, MFC438	
<p>Tárgyjegyző: Dr. Bokányi Ljudmilla CSc, egyetemi docens Nyersanyag előkészítési és Környezeti Eljárás technikai Intézet</p>	<p>Kredit: 5 Előfeltétel:</p>
<p>Leírás: 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. Talajtisztítás laboratóriumi modellezése.</p>	
<p>1. Kötelező és ajánlott irodalom: http://www.epa.gov/superfund/remedytech/remed.htm</p> <p>2. 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)</p> <p>3. 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)</p> <p>4. Bajpai, R.K.-Zappi, M.E.: Bioremediation of Surface and Subsurface Contamination. New York Academy of Sciences, 1997. ISBN: 1-57331-065-4</p> <p>5. Noyes, R. Unit operations in Environmental Engineering. Noyes Publications, USA, 1994.</p> <p>6. Periodikus folyóiratok</p>	

TÁRGY NEVE: Szuszpenziók folyási tulajdonságai, MFC437

	Tárgyjegyző: Dr. Faitli József PhD, egyetemi docens Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel:
	Leírás: Szuszpenziók jellemzése. Folyadékok reológiája. Newtoni és nem-newtoni folyadékok és szuszpenziók. Reológiai mérések. Csőreométerek: newtoni és nem-newtoni folyadékok és szuszpenziók folyási tulajdonságainak mérése csőreométerrel; a nyírési diagram értékelése. Rotációs reométerek. Esősúlyos- és egyéb viszkoziméterek. Nagyviszkózitású szuszpenziók folyási tulajdonságai.	
	Kötelező és ajánlott irodalom: 1. TARJÁN I. 1997. A mechanikai eljárástechnika alapjai. Miskolci Egyetemi Kiadó. 2. TARJÁN I. 2003. Keverés. Szemcsés anyagok és folyadékok keverése. Miskolci Egyetemi Kiadó. 3. Tarján G.: Mineral Processing (Vol. 1, 2). AK. Bp.1981 4. Faitli J. Szemcsemozgás mérése és számítása nem-newtoni egy- és többfázisú közegekben. Bányászati és Kohászati Lapok-Bányászat 2015. 5. Faitli, 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 nyomásveszteség számítása. pp. 2-7. Építőanyag, 64. évf. 1 – 2. szám. 2012. (HU ISSN 00 13-970) 6. Faitli J. Habilitációs téziszűzet. Miskolci Egyetem, 2015. 7. Faitli J. – Mucsi G. – Gombkötő I. – Nagy S. – Antal G.: Mechanikai eljárástechnikai praktikum. Egyetemi jegyzet. Kézirat. Miskolci Egyetem. 2015.	

TÁRGY NEVE: Szilárd települési hulladékok előkészítése, MFC436

	<p>Tárgyjegyző: Dr. Nagy Sándor PhD, egyetemi adjunktus Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet</p>	<p>Kredit: 5 Előfeltétel:</p>
	<p>Leírás: A háztartási hulladékok újrahasznosítását szolgáló előkészítőművek mechanikai eljárásai és gépei: zsákfelbontó berendezések, aprítógépek, szitaberendezések, mágneses és örvényáramú szeparátorok, kézi és gépi válogatószalagok kialakítása és fő műszaki jellemzői. Munkavédelmi, és környezetvédelmi berendezések: porelszívó és légtisztító, klimatikus berendezések. A válogatóművek kialakítása. Általános technológiai-műszaki követelmények. A technológiai folyamat műveletei: a hulladék fogadása, előszelektálása, feladása, méret szerint osztályozása, kézi és gépi minőség szerinti szortírozása, bálázása és tárolása. Pozitív és negatív szortírozás. A hulladékra jellemző válogatási teljesítmények. A válogatómű anyagmértékének meghatározása. A válogatószalag és válogatólétszám megtervezése. Alacsony és magas fokon gépesített technológiai rendszerek, egyszalagos és többszalagos. A válogatómű berendezéseinek elrendezése: a válogatókabin, gyűjtőszalagok és a gyűjtőboksok kialakítása. A telephely kialakítása. A válogatómű gazdaságossági kérdései. Másodtüzelőanyag előállítása szilárd települési hulladékokból. Technológiák, és ezek berendezései (aprítás, osztályozás és szétválasztás).</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>Kötelező irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Csöke, B.: Hulladékgazdálkodás –I. (interneten szolgáltatott előadásanyag, PDF formátum) 2. Előadáson készített saját jegyzet , ill. az előadó által átadott oktatási segédlet 3. Hulladékgazdálkodás II. (Szerk.: Kurdi R.). ISBN 978-615-5044-44, http://mkweb.uni-pannon.hu/tudastar 4. Tchobanoglous, G.-Theisen, H.-Vigil, S.: Integrated Solid Waste Management. McGraw-Hill, Inc., New York <p>Ajánlott irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Hulladékgazdálkodási kézikönyv (szerk.: Dr. Árvai) I. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1991. 6. Nijkerk, A.A., Dalmijn, W.L. : Handbook of Recycling Techniques (ISBN 90-802909-3-9). Nijkerk Consultancy February 2001, 5th Revised edition (pp.1-254) 7. Woodard, F. (2000). Industrial Waste Treatment Handbook 8. IMPC kongresszusainak kiadványai 	

TÁRGY NEVE: Szétválasztás fizikai tulajdonságok alapján, MFC434			
	Tárgyjegyző: Dr. Bóhm József CSc, egyetemi docens Dr. Gombkötő Imre, PhD, egyetemi docens Nyersanyag-előkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet		Kredit: 5 Előfeltétel:
	Leírás: A tantárgy oktatásának célja a szilárd diszperz anyagrendszerek alkotói minőség szerinti szétválasztási eljárásainak megismertetése. A tárgy keretében ismertetésre kerülnek a szemcsés anyagalmazok alkotóinak azon fizikai, mechanikai jellemzői, ill. ezen jellemzők megváltoztatásának eljárásai, amelyek alapján a szétválasztás megvalósítható. A tárgy keretében a hallgatók elsajátítják a sűrűség, a mágneses és elektromos tulajdonságok és az optikai, hőtani és mechanikai tulajdonságok alapján működő szétválasztási eljárások alapelveit, a szétválasztás során fellépő erőhatásokat, az eredményes szétválasztás feltételeit, az eljárások főbb berendezéstípusait és technológiai rendszereit, a méretezéshez, a tervezéshez és a berendezések kiválasztásához és üzemeltetéséhez szükséges ismereteket.		
	Kötelező	és	ajánlott irodalom:
	<ul style="list-style-type: none"> • Gusztáv Tarján: Mineral Processing I-II., Akadémia kiadó Budapest, 1986 • R.P.King. Modeling and Simulation of Mineral Processing Systems, Butterworth-Heinemann 2001, ISBN:0750648848 Ajánlott <ul style="list-style-type: none"> • 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 		

TÁRGY NEVE: Szétválasztás fizikai kémiai tulajdonságok alapján, MFC433

	<p>Tárgyjegyző: Dr. Bokányi Ljudmilla CSc, egyetemi docens Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet</p>	<p>Kredit: 5 Előfeltétel:</p>
	<p>Leírás: Szilárd diszperz, folyadék és diszperz gáz fázisok fizikai-kémiai jellemzése. Fázis-határfelületek és tulajdonságaik. A több fázisú rendszerek határfelületi jelenségei és ezek szabályozása elektrolitok, tenzidek és kolloidképzők segítségével. A fizikai-kémiai tulajdonságok eltérésén alapuló eljárások: habfrakcionálás, habflotálás, gamma-flotálás, ultraflotálás, ionflotálás, elektroflotálás, emulzióflotálás, stb. Flotáláskinetika. Flotálóreaktorok. Flotálási technológiák.</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <ul style="list-style-type: none">• 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• SME Handbook of Mineral Processing . Ed.:Weiss, N. L. USA, 1985 ISBN: 0895204436• Periodikus folyóiratok	

TÁRGY NEVE: Szennyvíztisztítás, MFC432	
Tárgyjegyző: Dr. Bokányi Ljdmilla CSc egyetemi docens Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel:
Leírás: A vízvédelem biológiai vonatkozásai, vízminőségi alapismeretek (vízkörforgás, vízfelhasználás, vízszennyezés, szennyvíz, befogadók öntisztulása); A vízgazdálkodás feladata, alapjai, típusai. Jogi előírások A szennyvíztisztítás célja, a vízgazdálkodás és szennyvíztisztítás és a vízminőség védelem kapcsolata; A mechanikai, kémiai, fizikai kémiai, biológiai víz- szennyvíztisztítási műveletek, eljárások elméleti alapjai, feltételei, azok megvalósítása, eszközei, berendezése, reaktorai; víz-, szennyvíztisztítási technológiák és azok kiválasztása, tervezése, optimalása laboratóriumi modellezésük, technológiai számítások, méretezés; szennyvíziszapok jellemzése, kezelése, ártalmatlanítása.	
Kötelező és ajánlott irodalom: <ul style="list-style-type: none"> • Dr. Öllős 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. • Hartinger, L. (1994) Handbook of Effluent Treatment and Recycling for the Metal Finishing Industry, Finishing Publications Ltd & ASM International, 2nd ed • Periodikus folyóiratok 	

TÁRGY NEVE: Szénelőkészítés, MFC431			
	Tárgyjegyző: Dr. Bóhm József CSc, címzetes egyetemi tanár Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet		Kredit: 5 Előfeltétel:
	<p>Leírás: A tantárgy oktatásának célja a száraz és nedves szénelőkészítési eljárások megismerése a szénelőkészítőművek tervezésével és üzemeltetésével kapcsolatos alapkérdések elsajátítása. A tárgy ismerteti a szenek összetételét, az egyes alkotók főbb fizikai sajátosságait, a szenek minősítési kérdéseit. A tárgy keretében részletesen ismertetésre kerülnek a száraz és nedves széndúsítás eljárásai, ezen eljárások alkalmazásának feltételei, a szénelőkészítés speciális technológiai, tervezési és üzemeltetési kérdései. A tananyag ismerteti a szenek kéntartalmának eredetét, csökkentési lehetőségeit, a szénbrikettezés módszereit az új un. "tisza szén" technológia korszerű eljárásait. Ismertetésre kerülnek a szénelőkészítő rendszerek tervezési, irányítási és ellenőrzési megoldásai, a műszaki - gazdasági elemzés módszerei.</p>		
	Kötelező	és	ajánlott irodalom:

TÁRGY NEVE: Szemcsetervezés	
<p>Tárgyjegyző: Dr. Csőke Barnabás CSc, egyetemi tanár, Dr. Rácz Ádám, PhD, tudományos segédmunkatárs Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet</p>	<p>Kredit: 5 Előfeltétel:</p>
<p>Leírás: 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) tervezése őrlés és finomőrlés során. Terméktulajdonság tervezése függvényekkel. Anyag, malom és eljárás függvény értelmezése és kapcsolatuk. Szemcsealak-formálás keverőmalomban. Bevonatolás.</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 Rácz Á. (2014) Őrlési eljárások kutatása fejlesztése különlegesen finom őrlmények előállítására, Doktori (PhD) értekezés Powder Technology folyóirat utolsó 5 évének a vizsgatárgykört érintő cikkei Ajánlott irodalom: Minerals Engineering folyóirat utolsó 5 évének a vizsgatárgykört érintő cikkei International Journal of Mineral Processing folyóirat utolsó 5 évének a vizsgatárgykört érintő cikkei</p>	

TÁRGY NEVE: Örlő-osztályozó rendszerek optimalálása, szabályozása	
<p>Tárgyjegyző: Dr. Csőke Barnabás, CSC, egyetemi tanár Dr. Mucsi Gábor, PhD, egyetemi docens Dr. Rácz Ádám, PhD, tudományos segédmunkatárs Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet</p>	<p>Kredit: 5 Előfeltétel: -</p>
<p>Leírás: Örlő-osztályozó rendszerek fajtái, elemei, a berendezések elrendezése és típusai (dobmalom, gyűrűsmalom, szélosztályozó, hidrociklon,...). Szabályozás elméleti alapjai. A malmok körfolyamatos őrlési folyamatának szabályozása. A szabályozás feladata, szabályozási kör alapjellemzői. Száraz és nedves őrlő-osztályozó rendszerek szabályozása. Folyamatos üzemi nedves közegű keverőmalom szabályozási rendszere. Az üzemi őrlések ellenőrzésére és szabályozására alkalmas hagyományos és gyors őrlhetőség-vizsgálati módszerek és berendezések ismertetése, úgymint a Bond-, a Zeisel- és az Univerzális Hardgrove módszerek. Speciális körülményekre – nagy hőmérséklet és savas/lúgos közegben - alkalmas őrlhetőség-vizsgálati eljárások. Őrlhetőség és anyagtulajdonságok (kőzetfizikai jellemzők, keménység, szövetszerkezet) közötti összefüggések. Online őrlhetőség meghatározás feltételei.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Tarján G. (1981) Mineral Processing, Akadémiai kiadó, Budapest A tárgy jegyzője által átadott oktatási segédlet Csőke B. 2000, Kőbányászati termékek bányászata és előkészítése, Miskolci Egyetem Bojarinov-Kafarov, 1983, Optimalizálás a vegyiparban, Műszaki könyvkiadó, Budapest Ajánlott irodalom: Minerals Engineering, International Journal of Mineral Processing, Powder Technology, Építőanyag folyóiratok utolsó 5 évének a vizsgatárgykört érintő cikkei.</p>	

TÁRGY NEVE: Ömlesztett anyagok tárolása, adagolása és eszközei, MFC435

Tárgyjegyző: Dr. Faitli József PhD, egyetemi docens Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel:
Leírás: Ömlesztett anyagok fizikai tulajdonságai. Tárolási kapacitás meghatározása. Tárolás depón. Halmazkialakítás elvei. Szegregáció. Homogenizálás és keverés. Depókezelés gépei. Tárolás bunkerban. Anyagmozgás simafalú bunkerban. Felboltozódás, betapadás. Bunkerlazítók. Bunkerek méretezése. Bunkerek töltése és ürítése. Adagoló berendezések: láncos csúszdák, tolólapos, forgótányéros, stb. adagolók. Szintmérés a bunkerban és szintmérő eszközök. Az adagolási feladatok csoportosítása, az adagolt anyag tulajdonságai alapján, a szállító vagy feldolgozó berendezés igénye és tulajdonsága alapján. Tároló bunkerek felépítése, optimális kialakítása, a bunkerek töltése. A kapcsolódó kihordó szerkezetek ismertetése. Adagolás légáramba, adagolás folyadékáramba. Állandó térfogatáramú és tömegáramú adagolás. Az egyes jellegzetes adagolási konstrukciós megoldások felépítésének ismertetése, működési elvük megadása: hengeres adagoló, cellás adagoló, röpítő tányéros adagoló, csigás adagolók, tolattyús, ill. dugattyús adagoló, rezgő, ill. lengő adagoló. Előnyös és hátrányos tulajdonságaik tárgyalása. Az adagolás energetikai kérdései.	
Kötelező és ajánlott irodalom: <ol style="list-style-type: none">1. Jenike A. W.: Storage and flow of solids. Bulletin of the University of Utah, 1964.2. Fejes G – Tarján G.: Vegyipari gépek és műveletek. Tankönyvkiadó, Budapest, 1979.3. Tarján G.: Mineral Processing (Vol. 1, 2). AK. Bp.198134. McQuiston – Shoemaker: Primary Crushing Plant Design. Port City Press. Baltimore, 1978.5. Barry A. Wills, Tim Napier-Munn: Mineral Processing Technology. 2006 Elsevier Science & Technology Books ISBN: 07506445086. Weiss N. L. (editor): SME Mineral Processing Handbook. Volume I. II. Kingsport Press, Kingsport. 1985.7. Mular A. L. – Jergensen G. V.: Design and installation of Comminution Circuits. Port City Press, Baltimore. 1982.	

TÁRGY NEVE: Ömlesztett anyagok tárolása, adagolása és eszközei, MFC435	
<p>Tárgyjegyző: Dr. Faitli József PhD, egyetemi docens Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet</p>	<p>Kredit: 5 Előfeltétel:</p>
<p>Leírás: Ömlesztett anyagok fizikai tulajdonságai. Tárolási kapacitás meghatározása. Tárolás depón. Halmazkialakítás elvei. Szegregáció. Homogenizálás és keverés. Depókezelés gépei. Tárolás bunkerban. Anyagmozgás simafalú bunkerban. Felboltozódás, betapadás. Bunkerlazítók. Bunkerek méretezése. Bunkerek töltése és ürítése. Adagoló berendezések: láncos csúszdák, tolólapos, forgótányéros, stb. adagolók. Szintmérés a bunkerban és szintmérő eszközök. Az adagolási feladatok csoportosítása, az adagolt anyag tulajdonságai alapján, a szállító vagy feldolgozó berendezés igénye és tulajdonsága alapján. Tároló bunkerek felépítése, optimális kialakítása, a bunkerek töltése. A kapcsolódó kihordó szerkezetek ismertetése. Adagolás légáramba, adagolás folyadékáramba. Állandó térfogatáramú és tömegáramú adagolás. Az egyes jellegzetes adagolási konstrukciós megoldások felépítésének ismertetése, működési elvük megadása: hengeres adagoló, cellás adagoló, röpítő tányéros adagoló, csigás adagolók, tolattyús, ill. dugattyús adagoló, rezgő, ill. lengő adagoló. Előnyös és hátrányos tulajdonságaik tárgyalása. Az adagolás energetikai kérdései.</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jenike A. W.: Storage and flow of solids. Bulletin of the University of Utah, 1964. 2. Fejes G – Tarján G.: Vegyipari gépek és műveletek. Tankönyvkiadó, Budapest, 1979. 3. Tarján G.: Mineral Processing (Vol. 1, 2). AK. Bp.19813 4. McQuiston – Shoemaker: Primary Crushing Plant Design. Port City Press. Baltimore, 1978. 5. Barry A. Wills, Tim Napier-Munn: Mineral Processing Technology. 2006 Elsevier Science & Technology Books ISBN: 0750644508 6. Weiss N. L. (editor): SME Mineral Processing Handbook. Volume I. II. Kingsport Press, Kingsport. 1985. 7. Mular A. L. – Jergensen G. V.: Design and installation of Comminution Circuits. Port City Press, Baltimore. 1982. 	

TÁRGY NEVE: Nyersanyagelőkészítési rendszerek technológiai tervezése, MFC429

	<p>Tárgyjegyző: Dr. Csőke Barnabás CSc, egyetemi tanár Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet</p>	<p>Kredit: 5 Előfeltétel:</p>
	<p>Leírás: Technológiai rendszerek. Előkészítőművek felépítése, kialakítása. Eljárás modellek. Egy- és többfokozatú, nyitott és zárt (ciklusos) technológiai folyamatok algoritmusai, anyagáramaik meghatározása. A számítógéppel támogatott eljárástechnikai tervezés: szimuláció alkalmazása az előkészítőmű technológiai kialakításának tervezésére, berendezések kiválasztására és méretezésére. Eljárástechnika berendezések főméreteinek és üzemjellemzőinek meghatározása. Az előkészítőművek beruházási költségének és üzemköltségének meghatározása. Tervezési esettanulmányok: osztályozóművek, törőüzemek, őrlőművek, dúsító-üzemek tervezése.</p>	
	<p>– Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>Kötelező:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tarján, G.: Mineral Processing. Akadémiai Kiadó (Printed in Hungary: ISBN 953 05 2243 8), Buda-pest 1981. Vol.1 (pp.1-573) 2. A tárgyjegyzője által átadott oktatási segédlet 3. Weis, N.L. (Edit.): SME Mineral Processing Handbook. Volume 1-2, Society of Mining Engineers of AIM(MP)E, New York, 1985 4. International Journal of Mineral Processing folyóirat utolsó 5 évének a kutató munkát, ill. a vizsgatárgykört érintő cikkei <p>Ajánlott</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Mular, A.L.- Jergensen, G.V.: Design an Installation od Comminution Circuits. Society of Mining Engineers of AIM(MP)E, New York, 1982 6. Chrushing and Screening Handbook (Fourth Edition), Metso's Mining and Construction Technology, Tampere (Finland), 2009 7. Lynch, A.J.: Mineral Crushing and Griding Circuits, Their Simulation, Optimization Design and Control, Elsevier, Amsterdam-Oxford-London, 1977 8. Journal of Mineral Processing (Special Issue Supplement): Comminution 2002. ELSEVIER. Vol.74, 10 December 2004, (ISSN 0301-7516) 	

TÁRGY NEVE: Műanyag hulladék előkészítése, MFC428			
	Tárgyjegyző: Dr. Gombkötő Imre PhD, egyetemi docens Nyersanyag előkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel:	
	Leírás: A tárgy tartalmazza a termelés és fogyasztás során használatos, ill. elhasznált műanyagok legfőbb fizikai-mechanikai tulajdonságait, a fajtatiszta szétválasztás feltételeit. A tananyag keretében ismertetésre kerülnek a műanyag hulladékok aprítási, darabosítási és szétválasztási (sűrűség, szín, alak, hőtani és elektromos tulajdonságok szerinti szétválasztási) eljárásai. A korábban megszerzett mechanikai eljárástechnikai ismeretekre támaszkodva tárgyalja a tárgy a műanyag hulladék szilárd települési és ipari hulladékokból, elhasznált eszközökből (csomagoló anyagok, elektrotechnikai és elektronikai hulladékok, kábelek, akkumulátorok, elemek, elhasznált háztartási gépek és autók, TV, számítógépek, stb.) való kinyerésének, ill. a különböző típusú műanyagok egymástól való elválasztásának speciális eljárásait és gépeit, berendezéseit, a műanyag hulladék előkészítési-feldolgozási technológiák kialakításának sajátos megoldásait.		
	Kötelező	és	ajánlott
	irodalom: <ul style="list-style-type: none"> • PLastics technology handbook: Manas Chanda, Salil K. Roy (2006) CRC Press • Plastics Waste -Feedstock Recycling, Chemical Recycling and Incineration Tukker (2002) REPPRA Technology Ltd. Ajánlott <ul style="list-style-type: none"> • Degradable polymers recycling, and plastics waste management: Ann-Christine Albertsonn and Samuel J Huang (1995) Marcel Decker Inc. • Recycling of Plastic Materials Edited by La Mantia, F.P. © 1993; ChemTec Publishing/William Andrew Publishing • Plastics materials and processing 3rd edition: A: Brent Strong, (2006) Pearson Prentice Hall 		

TÁRGY NEVE:Mechanikai eljárás technikai alapjelenségek és mikrofolyamatok, MFC427	
Tárgyjegyző: Dr. Bokányi Ljudmilla CSc, egyetemi docens, Nyersanyag előkészítési és Környezeti Eljárás technikai Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel:
Leírás: Szilárd diszperz, folyadék és gáz fázis fizikai és fizikai-kémiai tulajdonságai, ezek mérése és jellemzése diszkrét értékek és matematikai statisztikai eloszlások segítségével. A több fázisú rendszerekben lejátszódó alapjelenségek és mikrofolyamatok: agglomerálódás, adhézió, adszorpció, hidrofóbizálás és hidrofilizálás. A mikrofolyamatok megfigyelését és mérését szolgáló eljárások. A mérési adatok kiértékelése, eljárás technikai értelmezése. Az alapjelenségek és mikrofolyamatok matematikai leírása.	
Kötelező és ajánlott irodalom: <ul style="list-style-type: none"> • R.P.King. <u>Modeling and Simulation of Mineral Processing Systems</u>, Butterworth-Heinemann 2001, ISBN:0750648848 • Gusztáv Tarján: Mineral Processing I-II. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1981, 1986. • Periodikus folyóiratok 	

TÁRGY NEVE: Levegőtisztítás, porleválasztás MFC426

	Tárgyjegyző: Dr. Faitli József PhD, egyetemi docens, Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel:
	Leírás: Levegőtisztítási alapfogalmak. A leggyakoribb légszennyező anyagok rendszerezése, antropogén eredetű légszennyezők. Szilárd légszennyező anyagok főbb jellemzői (méret-, alak-, sűrűségeloszlás, süllyedési végsebesség, vezetőképesség, töltés, robbanóképesség, tapadás, nedvesíthetőség). Aktív és passzív védekezés. Porszennyezés hatása a környezetre és az élővilágra. A poremisszió és porimisszió mérése, levegőanalízis. Portranszmisszió. Mérőberendezések. Izokinetikus mintavételezés. Munkahelyi klíma és levegőminőség biztosítása. A levegőtisztaság védelmének törvényi szabályozása. Porleválasztó berendezések méretezésének elvi alapjai: minőségi (elválasztási szemcseméret, porkihozatal, frakcióhatásfok görbe) és gazdasági (nyomásvesztés) méretezés. A por leválasztására alkalmas főbb berendezések és eljárások: porleválasztás nehézségi erőterben, porciklonok, nedves porleválasztók, porszűrők és az elektrosztatikus porleválasztók. Ipari porleválasztók és technológiák méretezése és tervezése.	
	Kötelező és ajánlott irodalom: 1. Tarján G.: Ásványelőkészítés II. Tk., Bp., 1989. 2. Tarján I.: A mechanikai eljárástechnika alapjai. Miskolci Egyetemi Kiadó, 1997. 3. Szűcs I. - Kovács A. - Serédi Á. - Eröss M.: Ipari környezetvédelem 1993. 4. Fejes G. - Tarján G.: Vegyipari gépek és műveletek. Tk., Bp., 1979. 5. Faitli J. – Mucsi G. – Gombkötő I. – Nagy S. – Antal G.: Mechanikai Eljárástechnikai Praktikum. Egyetemi jegyzet, Kézirat. 2015. 6. Barry A. Wills, Tim Napier-Munn: Mineral Processing Technology. 2006 Elsevier Science & Technology Books ISBN: 0750644508	

TÁRGY NEVE: Környezetkémia, MFC412	
Tárgyjegyző: Dr. Takács János PhD, egyetemi docens, Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel:
Leírás: 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 kémiájuk. 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.	
Kötelező és ajánlott irodalom:	

TÁRGY NEVE: Keverés-homogenizálás, MFC405	
Tárgyjegyző: Dr. Faitli József PhD, egyetemi docens, Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárás technikai Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel:
Leírás: A kevertégi állapot jellemzése. A keverék minősítése. Véletlenszerűen homogén keverékállapot. Szemcsés anyagok keverése. Folyadékok keverése; keverők teljesítményszükséglete, keverő típusok. Homogenizálás. Szuszpenzióképzés, szuszpenziófenntartás. Szuszpenzióképzés propeller és áramlástechnikai keverő berendezésekben. Hőátviteli keverés. Nagyviszkozitású folyadékok keverése. Emulgálás. Gázbefúvás, levegőbuborék-folyadék rendszerek előállítás.	
Kötelező és ajánlott irodalom: 1. TARJÁN I. 1997. A mechanikai eljárás technika alapjai. Miskolci Egyetemi Kiadó. 2. TARJÁN I. 2003. Keverés. Szemcsés anyagok és folyadékok keverése. Miskolci Egyetemi Kiadó. 3. Tarján G.: Mineral Processing (Vol. 1, 2). AK. Bp.1981 4. WILSON, K. C., CLIFT, R., SELLGREN, A., 2002. Operating points for pipelines carrying concentrated heterogeneous slurries. Powder Technology 123. pp. 19 – 24. 5. WILSON, K. C., SANDERS, R. S., GILLIES, R. G., SHOOK, C. A., 2010. Verification of the near – wall model for slurry flow. Powder Technology. 197. pp. 247 – 253 6. Faitli J. Habilitációs téziszűzet. Miskolci Egyetem, 2015.	

TÁRGY NEVE: Keverékek áramlása, MFC404

	Tárgyjegyző: Dr. Faitli József PhD, egyetemi docens, Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel:
	Leírás: A szuszpenzió- és keverékáramlás leírása. A finom szuszpenzióáramlás, a durva keverékáramlás és a durva keverékáramlás a finom szuszpenzióáramlásban modellek. Szemcsék áramló közeg általi szállításának fizikai magyarázata. A nyomásvesztés meghatározása szilárd-folyadék és szilárd-gáz keverékáramlásnál vízszintes és függőleges csőben. A hidraulikus és pneumatikus csőszállítás állapotdiagramja. A hidraulikus és pneumatikus csőszállítás nyomásvesztése és a lerakódási határsebesség meghatározása. Hidraulikus és pneumatikus szállítóberendezések és tervezésük.	
	Kötelező és ajánlott irodalom: 1. TARJÁN I. 1997. A mechanikai eljárás technika alapjai. Miskolci Egyetemi Kiadó. 2. TARJÁN I. 2003. Keverés. Szemcsés anyagok és folyadékok keverése. Miskolci Egyetemi Kiadó. 3. Tarján G.: Mineral Processing (Vol. 1, 2). AK. Bp.1981 4. WILSON, K. C., CLIFT, R., SELLGREN, A., 2002. Operating points for pipelines carrying concentrated heterogeneous slurries. Powder Technology 123. pp. 19 – 24. 5. WILSON K. C., HORSLEY R.R., KEALY T., REIZES J.A., HORSLEY M. 2003. Direct prediction of fall velocities in non-Newtonian materials. Int. J. Miner. Process. 71 pp. 17-30 6. WILSON, K. C., SANDERS, R. S., GILLIES, R. G., SHOOK, C. A., 2010. Verification of the near – wall model for slurry flow. Powder Technology. 197. pp. 247 – 253 7. Faitli J. Szemcsemozgás mérése és számítása nem-newtoni egy- és többfázisú közegekben. Bányászati és Kohászati Lapok-Bányászat 2015. 8. Faitli, 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. (HU ISSN 00 13-970) 9. Faitli J. Habilitációs téziszűzet. Miskolci Egyetem, 2015.	

TÁRGY NEVE: Ipari hulladékok előkészítése, MFC419	
<p>Tárgyjegyző: Dr. Mucsi Gábor, PhD, egyetemi docens Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet</p>	<p>Kredit: 5 Előfeltétel: -</p>
<p>Leírás: Szilikát- és aluminoszilikát tartalmú hulladékok típusai. Keletkező mennyiségek. Erőműi 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.</p>	
<p>Kötelező és ajánlott 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.): Erőműi pernye komplex hasznosítása. Miskolc: Milagrossa Kft., 2014. 218 p. (CriticEl Monográfia sorozat; 6.) (ISBN:978-615-80073-1-3) Folyóirat cikkek (Cement and Concrete Composites, Powder Technology, Cement International).</p>	

TÁRGY NEVE:Hulladékgazdálkodás, MFC423			
	Tárgyjegyző: Dr.Gombkötő Imre PhD, egyetemi docens Dr.Nagy Sándor PhD, egyetemi adjunktus Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet		Kredit: 5 Előfeltétel:
	Leírás: Hulladékgazdálkodás, hulladékhasznosítás és hulladék előkészítés, hulladékkezelés tárgyköre. A hulladék keletkezésének és újrahasznosításának gazdasági és környezetvédelmi jelentősége. 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. Szelektív gyűjtési és előkészítési hatásfokok a fejlett országok adatai alapján. A hulladékok komplex integrált kezelési rendszere; keletkezésének csökkentése, szelektív gyűjtése, gépi feldolgozás, maradványkezelés, salakkezelés-feldolgozás, deponálás. A szelektív gyűjtés és előkészítés eljárástechnikai célkitűzése és eredménye. A szelektív gyűjtési eljárások és eszközök. Additív és integrált rendszerű szelektív gyűjtési eljárások: a gyűjtési eljárás kiválasztásának szempontjai. A különböző megoldások műszaki jellemzői és gazdasági mutatói. A szelektív gyűjtés eszközei. A gyűjtési rendszer tervezése és működtetése. Fejlett európai országokban megvalósított rendszerek: Duales System Deutschland (DSD) és Grüne Tonne (Németo.), Éco-Emballages (Franciao.), Tennline System (Ausztria). A szelektív gyűjtés és válogatás gazdaságossági kérdései.		
	Kötelező	és	ajánlott irodalom:
	<ul style="list-style-type: none"> • Csőke B.: Hulladékgazdálkodás, Miskolci Egyetem, 2011 (társszerző: Szabó I., Böhm J., Faitli J., Bokányi L., Takács J., Madarász T.) http://hulladekonline.hu/Hulladékgazdálkodás • Hulladékgazdálkodás I. (Szerk.: Csőke B.). ISBN 978-615-5044-37-3. (PDF). (társszerzők: Csőke 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 • Hulladékgazdálkodás II. (Szerk.: Kurdi R.). ISBN 978-615-5044-44, http://mkweb.uni-pannon.hu/tudastar • Organic Waste Recycling Technology and Management: Chongrak Polprasert (2007) IWA Publishing 		

TÁRGY NEVE: Finomörlés speciális alkalmazásai	
<p>Tárgyjegyző: Dr. Mucsi Gábor, PhD, egyetemi docens Dr. Rácz Ádám, PhD, tudományos segédmunkatárs Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet</p>	<p>Kredit: 5 Előfeltétel: -</p>
<p>Leírás: Finomörlés mechanizmusa. Finomörlés berendezései (golyómalom, rezgőmalom, keverőmalom, gyűrűs malom), fő méret és üzemm jellemzőik. Finomörlés 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. Finomörlő berendezések eljárástechnikai tervezése. Szárász 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. Szárász őrlés során alkalmazott őrlést segítő anyagok típusai, jellemzőik és hatásmechanizmusuk.</p>	
<p>Kötelező irodalom: Tarján G. (1981) Mineral Processing I-II., Akadémiai kiadó, Budapest Juhász A. Z., Opocky L. (1982) Szilikátok mechanikai aktiválása finomörléssel. Akadémiai kiadó, Budapest Kwade, A, 2004. Mill selection and process optimization using a physical grinding model, International Journal of Mineral Processing 74S S93-S101. 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. Opoczky, L, 1975. Újabb eredmények az őrlést segítő anyagok hatásmechanizmusának kutatásában, Építőanyag, XXVII. évf. 8. szám</p> <p>Ajánlott irodalom: Minerals Engineering, International Journal of Mineral Processing, Powder Technology, Építőanyag folyóiratok utolsó 5 évének a vizsgatárgykört érintő cikkei.</p>	

TÁRGY NEVE:Fémhulladékok előkészítése, MFC421	
<p>Tárgyjegyző: Dr. Böhm József CSc, egyetemi docens, c. egyetemi tanár Dr. Csőke Barnabás CSc, egyetemi tanár Dr.Gombkötő Imre, PhD, egyetemi docens Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet</p>	<p>Kredit: 5 Előfeltétel:</p>
<p>Leírás: A tárgy tartalmazza a hulladékokban található fémek megjelenési típusait, a különböző fémes alkotók fizikai, mechanikai sajátosságait, az ipari hulladékokban, elhasználódott tartós fogyasztási cikkekben lévő, újrahasznosítható fémtartalom kinyerésének főbb eljárásait, berendezéseit és technológiáit. A tananyag része a maradvány anyagok, bányászati és kohászati meddők-, ill. salakhányók, égetőműi salakok fémtartalmának kinyerésére és hasznosítására alkalmas előkészítési technológiák, továbbá elhasználódott háztartási gépek, gépjárművek, elektrotechnikai és elektronikai hulladékok, kábelek, akkumulátorok, elemek, TV, számítógépek, stb. aprításának és a hasznosítható fém komponensek kinyerésének, ill. egymástól való elválasztásának speciális eljárásai, gépei és berendezései. Ismertetésre kerülnek a döntően mechanikai eljárásokra épülő bontó, válogató, szortírozó, aprító és osztályozó üzemek kialakításának sajátos megoldásai, a technológiák és berendezések kiválasztásának módszerei.</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resource Recovery and Recycling from Metallurgical Wastes: Ramachandra Rao Elsevier B.V. 2006 (-Chapter 7 Metal recycling • Fathi Habashi: Handbook of extractive metallurgy Volume 1-4 Wiley-VCH, 1997 • Aluminium recycling: Mark E. Schlesinger CRC Press, 2007 • Electronic Waste Management, ISSUES IN ENVIRONMENTAL SCIENCE AND TECHNOLOGY EDITORS: R.E. HESTER AND R.M. HARRISON RSC Publishing, 2009 	

TÁRGY NEVE: Fázisszétválasztás, MFC403	
Tárgyjegyző: Dr. Faitli József PhD, egyetemi docens, Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel:
Leírás: Részecskék közötti kötőerők. Határfelületi feszültség, kapillaritás. Folyadékkötések szemcsés anyagban. Szilárd-folyadék rendszerek szétválasztása mechanikai eljárásokkal. Szuszpenzió szétválasztás szűréssel. Felületi szűrés, mélységi szűrés, keresztáramlású szűrés. Szűrőtípusok: gravitációs-, vákuum-, (szívó-), nyomó-, prés-szűrők. Szűrőcentrifugák. Szuszpenzió szétválasztás ülepítéssel (derítés-sűrítés). Függőleges és vízszintes átáramlású gravitációs ülepítők. Ülepítő-centrifugák. Szárítás, termikus fázisszétválasztás. Szilárd-gáz fázisszétválasztás. Porleválasztás gravitációs és centrifugális erőterben. Elektromos porleválasztás. Nedves porleválasztás.	
Kötelező és ajánlott irodalom: 1. Fejes I, Tarján G.: Vegyipari gépek és műveletek. Tankönyvkiadó, Budapest, 1979. 2. Tarján I.: A mechanikai eljárástechnika alapjai. Miskolci Egyetemi Kiadó, 1997. 3. Faitli J - Tarján I.: Mérési Gyakorlatok (A mechanikai eljárástechnika alapjai II.) Jegyzet. Miskolc, 1997. ME Eljárástechnikai Tanszék 4. Stieß, M: Mechanische Verfahrenstechnik 1,2. Springer (Lehrbuch) 1995 5. Tarján G.: Mineral Processing (Vol. 1, 2). AK. Bp.1981 Faitli J. Habilitációs téziszűzet. Miskolci Egyetem, 2015. 6. Faitli J. – Mucsi G. – Gombkötő I. – Nagy S. – Antal G.: Mechanikai eljárástechnikai praktikum. Egyetemi jegyzet. Kézirat. Miskolci Egyetem. 2015.	

TÁRGY NEVE:Ércelőkészítés, MFC420	
Tárgyjegyző: Dr. Bokányi Ljudmilla CSc, egyetemi docens Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel:
Leírás: Az ércelőkészítés fogalma és gazdaságossága. 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. Uránérc előkészítése. Tantál-, niobiumérc és torlatok előkészítése. Ritkaföldfemes érc és torlatok előkészítése.	
<ul style="list-style-type: none"> • Kötelező és ajánlott 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 • Periodikus folyóiratok 	

TÁRGY NEVE:Építőipari és kerámiaipari előkészítéstechnika, MFC418	
<p>Tárgyjegyző: Dr.Gombkötő Imre PhD, egyetemi docens Dr. Mucsi Gábor PhD, egyetemi docens Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet</p>	<p>Kredit: 5 Előfeltétel: -</p>
<p>Leírás: 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.</p> <p>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.</p> <p>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 eljárástechnikai üzemi paraméterek hatása a köztes termék és a végtermék jellemzőire (finomság, tisztaság). Metakaolin, mint geopolimer alapanyag. Üveghabok előállítási körülményeinek optimalizálása 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.</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Másodlagos nyersanyagok az útépítésben szerk. Gáspár László IHU Kft., 2005 • Mucsi Gábor (szerk.): Erőműi pernye komplex hasznosítása. Miskolc: Milagrossa Kft., 2014. 218 p. (CriticEl Monográfia sorozat; 6.) (ISBN:978-615-80073-1-3) 	

TÁRGY NEVE:Előkészítéstechnikai gépek és géprendszerek, MFC417	
Tárgyjegyző: Dr. Faitli József PhD, egyetemi docens, Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel:
Leírás: Az aprító-, osztályozó- és dúsító gépek és géprendszerek felépítése, a gépek kiválasztásának főbb szempontjai, a gépek fő méreteinek a meghatározása. Az előkészítéstechnikai gépekben fellépő dinamikai hatások vizsgálata. A dinamikai jellemzők alapján a forgó, illetve lengő mozgást végző gépelemek igénybevételének meghatározása. Az egyes szerkezeti elemek kifáradásra történő méretezésének alapjai. A gépek csapágyazása és a csapágyak dinamikus igénybevételre történő méretezése. A szemcsés anyaggal érintkező géprészek kopásának vizsgálata. A kopásnak kitett elemek szerkezeti anyagának megválasztása. A gépek túlterhelés elleni védelmét szolgáló mechanikus és hidraulikus hajtások felépítése, kiválasztása. A porképződéssel járó gépek burkolása, porelszívás, porleválasztás. A zagyképzés és adagolás berendezései. Zagyszivattyúk, illetve a dúsító berendezés után szükséges víztelenítő berendezések ismertetése.	
Kötelező és ajánlott irodalom: 3. Tarján G.: Mineral Processing (Vol. 1, 2). AK. Bp.1981 2. Höffl K.: Zerkleinerungs- und Klassiermaschinen. SCHLÜTERSCHÉ Verlagsanstalt und Druckerei GmbH & Co, Hannover, 2006. ISBN 3-9802106-1-8 3. Böhringer P., Höffl K.: Baustoffe wiederaufbereiten und verwerten. AVS-Institute GmbH – Verlag 8208 Unterhaching, 2008. ISBN 3-9802106-2-7	

TÁRGY NEVE: Diszperz anyagrendszerek mozgása, MFC415

Tárgyjegyző: Dr. Faitli József PhD, egyetemi docens, Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel:
Leírás: Folyadékok és szuszpenziók folyási tulajdonságai. Szuszpenziók folyási tulajdonságainak a mérése. Szemcsére ható erők. Szemcse stacionárius és instacionárius mozgása newtoni és nem-newtoni folyadékokban. Áramló közegbe helyezett szemcse mozgása, a tehetetlenség. Szemcsehalmozatok mozgása. Átáramlás szemcsehalmozaton. Szemcsés anyagok áramlása gázban vagy folyadékokban. Szemcse ferde hajítása levegőben. Szemcsemozgás elektromos, mágneses és centrifugális erőterben. Buborékok képződése és mozgása folyadékokban. Cseppek képződése és mozgása folyadékokban és gázban.	
Kötelező és ajánlott irodalom: 1. TARJÁN I. 1997. A mechanikai eljárástechnika alapjai. Miskolci Egyetemi Kiadó. 2. TARJÁN I. 2003. Keverés. Szemcsés anyagok és folyadékok keverése. Miskolci Egyetemi Kiadó. 3. Tarján G.: Mineral Processing (Vol. 1, 2). AK. Bp.1981 4. WILSON, K. C., CLIFT, R., SELLGREN, A., 2002. Operating points for pipelines carrying concentrated heterogeneous slurries. Powder Technology 123. pp. 19 – 24. 5. WILSON K. C., HORSLEY R.R., KEALY T., REIZES J.A., HORSLEY M. 2003. Direct prediction of fall velocities in non-Newtonian materials. Int. J. Miner. Process. 71 pp. 17-30 6. WILSON, K. C., SANDERS, R. S., GILLIES, R. G., SHOOK, C. A., 2010. Verification of the near – wall model for slurry flow. Powder Technology. 197. pp. 247 – 253 7. Faitli J. Szemcsemozgás mérése és számítása nem-newtoni egy- és többfázisú közegekben. Bányászati és Kohászati Lapok-Bányászat 2015. 8. Faitli, 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. (HU ISSN 00 13-970) 9. Faitli J. Habilitációs téziszfüzet. Miskolci Egyetem, 2015.	

TÁRGY NEVE: Diszperz anyagrendszerek jellemzése, MFC414	
Tárgyjegyző: Dr. Bokányi Ljudmilla CSc, egyetemi docens, egyetemi docens, Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel:
Leírás: Diszperz anyagi rendszerek. Durva diszperz anyagi rendszerek jellemzése: diszperzításfok, összetételi jellemzők. A diszperz rész fajtái, főbb fizikai tulajdonságai. A durva diszperz rendszer jellemzőinek megváltoztatását célzó eljárások áttekintése. A szilárd fázis szemcséinek mérete, alakja, fajlagos felülete és meghatározásuk. A részecskék (szemcsék) méreteloszlása, eloszlásfüggvények és sűrűségfüggvényeik, eloszlásjellemzők. Részecske méreteloszlás-meghatározási módszerek. A fajlagos felület mérésének alapelvei, módszerei, számítása szemcseméret-eloszlási adatokból.	
• Kötelező és ajánlott irodalom: • Gusztáv Tarján: Mineral Processing I. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1981 • R.P.King. <u>Modeling and Simulation of Mineral Processing Systems</u> , Butterworth-Heinemann 2001, ISBN:0750648848 • <u>Ashok Gupta, Denis Yan</u> , Mineral Processing Design and Operation: An Introduction. Elsevier Science, 2006. ISBN: 0444516360 • SME Handbook of Mineral Processing . Ed.:Weiss, N. L. USA, 1985 ISBN: 0895204436 • Periodikus folyóiratok	

TÁRGY NEVE: Darabosítás, MFC402		
	<p>Tárgyjegyző: Dr. Nagy Sándor PhD, egyetemi adjunktus Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet</p>	<p>Kredit: 5 Előfeltétel:</p>
	<p>Leírás: 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. Folyamat bemutatása. Főbb géptípusok. Szinterezés folyamat leírása, alkalmazás.</p>	
	<p>Kötelező irodalom: - Tarján G.: Ásványelőkészítés II, TK 1989 - Csöke B.: Előkészítéstechnika. Intézeti jegyzet, Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet, 2004. - SME Mineral Processing Handbook, Society of Mining Engineering of the American Institute of Mining Metallurgical and Engineers</p> <p>Ajánlott irodalom: - H. Schubert: Aufbereitung fester mineralischer Rohstoffe, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1984 - Stieß: Mechanische Verfahrenstechnik 2, Springer Lehrbuch 1993 - Schubert: Mechanische Verfahrenstechnik I, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1977. - Dr. Bai Attila: A biomassza felhasználása; Szaktudás Kiadó Ház, 2002 - Wolfgang Pietsch: Agglomeration in Industry (Occurrence and Applications), 2005., WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, ISBN 3-527-30582-3</p>	

TÁRGY NEVE: A bioeljárástechnika alapjai, MFC410	
<p>Tárgyjegyző: Dr. Bokányi Ljudmilla CSc, egyetemi docens, Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet</p>	<p>Kredit: 5 Előfeltétel:</p>
<p>Leírás: Mikroorganizmusok osztályozása, felépítése, metabolizmusa. Populációs növekedés és törvényszerűségei. Limitáló tényezők és inhibitorok. Fiziológiai aktivitás. Mutagenesis, adaptálás és gén-engineering. Enzimkatalitikus reakciók mechanizmusa és kinetikája. Bioszolubilizálás alapjelenségei és eljárástechnikai rendszerei. Fémionok bioakkumulációja és bioszorpciója: alapjelenségek, eljárástechnikai megoldások. Mikroorganizmusok alkalmazása a fosszilis energiahordozók kitermelésében és feldolgozásában. Fermentációs folyamatok, anyagok bioszintézise, eljárástechnikai megoldások. Biodegradálás és alkalmazási területei.</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Brauer, H. (ed.): Biotechnology. ISBN: 0-89573-042-1. 2. Bioprocess Engineering Principles, Second Edition by <u>Pauline M. Doran</u> ISBN-13: 978-0122208515 3. Bioprocessing for Value-Added Products from Renewable Resources New Technologies and Applications Edited by: Shang-Tian Yang ISBN: 978-0-444-52114-9 2007 Elsevier B.V. 4. periodikus folyóiratok 	

TÁRGY NEVE: Aprítás, MFC401**Tárgyjegyző:**

Dr. Csőke Barnabás CSc, egyetemi tanár,
Dr. Mucsi Gábor PhD, egyetemi docens,
Dr. Rácz Ádám kutató mérnök Nyersanyagelőkészítési
és Környezeti Eljárástechnikai Intézet

Kredit: 5

Előfeltétel: -

Leírás:

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 hatásfoka. Aprítási körfolyamok. Az aprítás eredményének jellemzése, aprítási folyamat leírása, aprítási függvények, modellek: mátrixmodell, kinetikus modell. Technológiai folyamatok leírása, számítógépi szimulálása és optimálása. Aprítógépek: 1. rideg anyagok aprítására alkalmas berendezések: pofás törő, kúpos törő, körtörő, kalapácsos törő és malom, röpítő törő és malom, gengeres malmok, dobmalomok, gyűrűsmalmok, 2. nem-rideg anyagok aprítására alkalmas eszközök: kalapácsos shredder, forgótárcsás nyírómű, vágómalom. Aprítógépek fő műszaki jellemzőinek meghatározása. Aprítógépekben fellépő mechanikai igénybevétel fajták. Anyagok apríthatósága. Igénybevétel és a törésmechanikai anyagtulajdonságok, valamint töret szemcse-méreteloszlás összefüggése.

Kötelező és ajánlott irodalom:**Kötelező**

1. Tarján G. (1981) Mineral Processing I-II., Akadémiai kiadó, Budapest
2. JAN DRZYMALA: Mineral Processing: Foundations of theory and practice of minerallurgy (2007) Wroclaw University of Technology
3. A tárgyjegyzője által átadott oktatási segédlet
4. B. A. Wills: Mineral Processing Technology: An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery (2006)
5. International Journal of Mineral Processing folyóirat utolsó 5 évének a kutató munkát, ill. a vizsgatárgykört érintő cikkei
6. Powder Technology folyóirat utolsó 5 évének a kutató munkát, ill. a vizsgatárgykört érintő cikkei

Ajánlott

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 folyóirat utolsó 5 évének a kutató munkát, ill. a vizsgatárgykört érintő cikkei
9. Bányászati Lapok folyóirat utolsó 5 évének a kutató munkát, ill. a vizsgatárgykört

érintő cikkei

10. Építőanyag 5 évének a kutató munkát, ill. a vizsgatárgykört érintő cikkei

TÁRGY NEVE: A mechanikai eljárás technikában alkalmazott modell-vizsgálatok,	
Tárgyjegyző: Dr. Csőke Barnabás CSc, egyetemi tanár, Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárás technikai Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel:
Leírás: Fizikai és matematikai modell. Modellképzés és modellvizsgálatok. Eljárások modellezése: aprítási, darabosítás, szétválasztási (osztályozási és dúsítási) és keverési empirikus, félempirikus, fenomenológiai függvények, modellek. Scale-up modellek. Az előkészítéstechnikai jellegzetes technológiai folyamatai: egy- és többfokozatú, nyitott és zárt (ciklusos) eljárás technikai folyamatok algoritmusai, anyagáramaik meghatározása. Előkészítési technológiai folyamat számítógépi szimulálása, alkalmazása a folyamatjellemzők meghatározására. Előkészítési technológiai folyamatok optimalálása, optimalás metodikája, stratégiája. (Esettanulmányok).	
Kötelező és ajánlott irodalom: Kötelező: <ol style="list-style-type: none"> 1. Lynch, A.J.: Mineral Crushing and Grinding Circuits, Their Simulation, Optimisation Design and Control, Elsevier, Amsterdam-Oxford-London, 1977 2. A tárgyjegyzője által átadott oktatási segédlet 3. Csőke, B. - Pethő, Sz. - Földesi, J. - Mészáros, L.: Optimatization of Stone-Quarry Technologies. ELSVIER. International Journal of Mineral Processing (ISSN 0-301-7516), 45-46(1996), 447-459 4. Journal of Mineral Processing (Special Issue Supplement): Comminution 2002. ELSEVIER. Vol.74, 10 December 2004, (ISSN 0301-7516) 5. Csőke, B., Fajtli, J., Mucsi, G., Laub, E., Szabó, M.: Modelling of Hydrocone Crushers for Controlling Product Quality. Proceedings of XXIV. International Mineral Processing Congress 2008 (ISBN 978-7-03-022711-9), (Beijing). Volume 2, p.2545-2555 6. Csőke B.- Mucsi, G.- Solymár, K.: Optimization of Bauxite Grinding by Means Empirical Model. Light Metals 2005, TMS (The Minerals, Metals & Materials Society), Alumina and Bauxite (ISBN Number 0-87339-580-8, ISSN Number 109-9586), Annual Meeting & Exhibition TMS, Februar 13-17 San Francisco, California, USA. (Edited by Halvor Kwande), 2005. p.53-58 Ajánlott: <ol style="list-style-type: none"> 7. 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 8. Ajánlott folyóiratok: Építőanyag, Bányászati Lapok, International Journal of Mineral Processing (Elsevier), Minerals Engineering, Aufbereitungs-Technik, Powder Technology 	

TÁRGY NEVE: Termikus eljárás technika, MFC439		
	Tárgyjegyző: Dr. Bokányi Ljudmilla CSc, egyetemi docens Nyersanyag előkészítési és Környezeti Eljárás technikai Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel:
	Leírás: A termikus eljárás technika fogalma és tárgyköre. Termodiffúziós eljárások és nagy hőmérsékletű reakciós eljárások. A szén lepárlása és kokszolása. Folyamatok és berendezések. Alkalmazási területek. A szén elgázosítása. Folyamatok és berendezések. Alkalmazási területek. Rektifikálás. Folyamatok és berendezések. Alkalmazási területek. Nagy hőmérsékletű redukciós eljárások termodinamikai és kinetikai tárgyalása, típusai, folyamatai, berendezései.	
	Kötelező és ajánlott irodalom: 1. Dr. Fonyó Zsolt – Dr. Fábry György: Vegyipari művelettani alapismeretek. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1998. 2. Bruce Miller: Clean Coal Engineering Technology. Elsevier, 2011. ISBN: 978-1-85617-710-8 3. Periodikus folyóiratok	

Az alkalmazott geofizikai kutatások tématerület tantárgytematikái

ELEKTROMÁGNESES TEREK TÖBBDIMENZIÓS HIBRID MODELLEZÉSE (MFD401)		
	<p>Tárgyjegyző: Dr. Turai Endre CSc, egyetemi docens Geofizikai Intézeti Tanszék</p>	<p>Kredit: 5 Követelmény:</p>
	<p>Leírás: Az elektromágneses terek modellezésére alkalmas hibrid eljárás bevezetése, amely az analitikus és a közelítő megoldásokat együttesen alkalmazza, elősegítve ezzel az elektromos (VESZ, HESZ) és elektromágneses (MT, VLF, IP, mesterséges frekvenciaszondázások, stb.) módszerek ásványi nyersanyagkutatói és környezetvédelmi alkalmazásának a tervezését, és a többdimenziós érzékenységi vizsgálatok elvégzését. A geofizikai tereket leíró modelltípusok. A többdimenziós modellezés módszereinek összefoglalása. Az analitikus és a közelítő integrálegyenletes megoldásokat együttesen alkalmazó modellezési módszer. A hibrid módszer alkalmazása az MT, a dipól-dipól frekvenciaszondázás, a VLF és az IP módszerek esetében. A modellezés felhasználása az EM módszerek környezetvédelmi és nyersanyagkutatói célú többdimenziós érzékenységi vizsgálatainak elvégzéséhez.</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>Turai E., 1993: Az értelmezést és a mérés-adatgyűjtést segítő szoftver- és hardverfejlesztések az elektromágneses geofizikai kutatómódszerek területén, kandidátusi értekezés, 109 o., MTA, Budapest.</p> <p>Kearey P., Brooks M., Hill I., 2002: An introduction to geophysical exploration. Blackwell Publishing Co., Oxford.</p> <p>Takács Ernő: Geofizika (Goelektromos kutatómódszerek) 2. rész, Tankönyvkiadó, Budapest, 1981.</p> <p>Turai Endre: Spektrális adat- és információfeldolgozás. Egyetemi jegyzet, Miskolci Egyetem, 2005.</p> <p>J. V. Candy: Signal Processing, McGraw-Hill Book Company, 1986.</p> <p>+ Válogatás az előző öt évben megjelent elektromágneses modellezési szakkönyvek és szakkikkek fejezeteiből.</p>	

ELEKTROMÁGNESES TEREK VÉGES DIFFERENCIÁS (FD) MODELLEZÉSE (MFD402)

	Tárgyjegyző: Dr. Pethő Gábor CSc, tudományos főmunkatárs Geofizikai Intézeti Tanszék	Kredit: 5 Követelmény:
	Leírás: Síkhullámú és mesterséges áramterű modellezések a véges differenciák módszerével. Egydimenziós FEM modellezések alapozott vizsgálatok, hosszan elnyúlt konduktivitások, inhomogenitások torzító hatásának elemzésére. A modellezések fizikai, matematikai és numerikus alapjainak ismertetése, az eljárások hibáinak elemzése. Véges elemes modellezési eljárások áttekintése. Kapcsolat a numerikus és az analóg modellezési eljárások között. A forrás-polarizáció és a "static shift" hatása az EM tér modellezése során. A modellezési eljárások alkalmazási területei: VLF módszer és környezetgeofizikai aspektusai, CSAMT alkalmazása a CH-kutatásban, tengerfenéken végzett frekvenciaszondázási kutatások, 2D MT és 2D FEM modellezések.	
	Kötelező és ajánlott irodalom: Takács E.: Geofizika, Geoelektromos kutatómódszerek, 1. és 2. rész, Tankönyvkiadó, Budapest 1987, 1981 Zombory L., Koltai M.: Elektromágneses terek gépi analízise, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979 Pethő G.: Segédlet az EM többdimenziós numerikus modellezéshez, Miskolc, 2015 Pethő G., Kaikkonen P., Vanyan L., L.: Numerical modelling for the effect of a 2-D seafloor trench on sea-bottom EM measurements using horizontal electric dipole sources, Geophysica, Vol. 31., pp. 1-21, Helsinki, 1995	

FEJEZETEK A KONTINUUMFIZIKÁBÓL (MFD403)	
Tárgyjegyző: Dr. Dobróka Mihály DSc, egyetemi tanár Geofizikai Intézeti Tanszék	Kredit: 5 Követelmény:
Leírás: A mikroszkópikus és makroszkópikus leírásmód hierarchiája, az átlagolás szerepe a fenomenológikus közelítésben. A nemegyensúlyi termodinamika alapjai, extenzív és intenzív mennyiségek, mérlegegyenletek, vezetési egyenletek. A kontinuum mechanika és az elektromágnességtan egységes kontinuumfizikai tárgyalása. Anyagegyenletek szerepe a kontinuumfizikában. Kőzetmechanikai anyagegyenletek, reológiai anyagmodellek. Hullámterjedés törvényszerűségei inhomogén, anizotróp disszipatív közegben. Eikonál és WKBJ közelítés.	
Kötelező és ajánlott irodalom: Dobróka M.: Fejezetek az elméleti fizikából, Nemzeti Tankönyvkiadó, 1993 Dobróka M, Somogyiné Molnár J.: Kőzetfeszültségek és hatásuk a hullámterjedés jellemzőire, Milagrossa Kiadó, 2014	

GEOFIZIKAI INVERZIÓ (MFD404)

	Tárgyjegyző: Dr. Dobróka Mihály DSc, egyetemi tanár Geofizikai Intézeti Tanszék	Kredit: 5 Követelmény:
	Leírás: A geofizikai inverz feladat, lineáris és nemlineáris inverz probléma, valószínűségelméleti áttekintés. Diszkrét inverz feladat. Gauss inverzió, túlhatározott és kevert határozottságú feladat megoldása, alulhatározott inverz probléma. Súlymátrix alkalmazása adattérben és paramétertérben. Általánosított inverz fogalma, felbontás szinguláris érték szerint, kovarianciamátrix, resolution matrix. Robusztus inverzió - inverz feladat megoldása Lp norma minimalizálásával, L1 inverzió. Cauchy inverzió mint súlyozott legkisebb négyzetes eljárás. MFV inverzió mint súlyozott legkisebb négyzetes eljárás. Joint inverziós algoritmusok és néhány alkalmazásuk: szeizmikus-geoelektromos felszíni és bányabeli együttes inverzió, karotázs adatok inverziója mint joint inverzió (intervallum inverzió), karotázs és VSP adatok együttes inverziója. Általános inverz feladat. Globális optimalizációs módszerek. Simulated Annealing, Genetikus Algoritmus. Alkalmazások: geofizikai tomográfia, akusztikus jelalak inverzió, Born és Rytov közelítés.	
	Kötelező és ajánlott irodalom: Dobróka M.: Bevezetés a geofizikai inverzióba, Miskolci Egyetemi kiadó, 2001 Menke W. Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory. Academic Press, London, Sydney, Tokio, Toronto, 1983 Tarantola A.: Inverse Problem Theory. Elsevier Amsterdam, Oxford, New York, Tokio, 1987	

GEOINFORMATIKA (MFD405)

	Tárgyjegyző: Dr. Turai Endre CSc, egyetemi docens Geofizikai Intézeti Tanszék	Kredit: 5 Követelmény:
	<p>Leírás: 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.</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom: Turai E., Herczeg Á. 2011: Geoinformatika. Digitális egyetemi jegyzet. Digitális Egyetem, http://digitalisegyetem.hu/elearning/contents.php?subject_ID=MFGFT6008T Turai, E., Herczeg, Á. 2011: Geoinformatics. Digitális egyetemi jegyzet. Digitális Egyetem, http://digitalisegyetem.hu/elearning/contents.php?subject_ID=MFGFT6008T-EN Detrekői Á., Szabó Gy.: Bevezetés a térinformatikába., Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2000. Varga A.: Adatátvitel, Tankönyvkiadó, 1983. A. M. Jaglom, I. M. Jaglom, A. J. Hincsin: Az információelmélet matematikai alapjai, Műszaki Könyvkiadó, 1959. Y. Shirai, J. Tsujii: Mesterséges intelligencia, magyar fordítás, Novotrade Rt., 1987. T. Moto-oka, M. Kitsuregawa: Az ötödik generációs számítógép, magyar fordítás, Műszaki Könyvkiadó, 1987. + Válogatás az előző öt évben megjelent Geoinformatikai és GIS szakkönyvek és szócikkek fejezeteiből.</p>	

MODERN STATISZTIKAI MÓDSZEREK (MFD406)	
Tárgyjegyző: Dr. Szabó Norbert Péter PhD, egyetemi docens Geofizikai Intézeti Tanszék	Kredit: 5 Követelmény:
<p>Leírás: Jellemző mennyiségek összefüggésének mérőszámai. Kovariancia- és korrelációs mátrixok, valamint általánosításai. Főkomponens- és faktoranalízis. Clusteranalízis. Robusztus és rezisztens eljárások. Az IC-függvény és szerepe a gyakorlatban alkalmazott eljárások durvahiba-érzékenységének kvantitatív jellemzésére. Eltérésrendszerek normái. Kiegyenlítőszámítási alapelvek és tesztelésük Monte Carlo eljárásokkal; alkalmazott földtudomány esetek szimulálása. Határozatlansági (pontossági) jellemzők; összefüggéseik és meghatározási bizonytalanságuk. A modern hibajellemzők előnyei az alkalmazott földtudományokban. Idősorok statisztikai elemzése. Modern statisztikai módszerek néhány alkalmazása az alkalmazott földtanban. Modern statisztikai módszerek néhány alkalmazása az alkalmazott geofizikában.</p>	
Kötelező és ajánlott irodalom: Steiner F., 1990: A geostatisztika 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.	

A GEOFIZIKAI INFORMATIKA ÚJ EREDMÉNYEI (MFD410)

<p>Tárgyjegyző: Dr. Turai Endre CSc, egyetemi docens Geofizikai Intézeti Tanszék</p>	<p>Kredit: 5 Követelmény: D405</p>
<p>Leírás: A geofizikai informatikai rendszerek fejlődése, jelenlegi szintje, a rendszerek elemei, a belső és a környezettel való külső kapcsolatok, a fontosabb új geofizikai adat- és információfeldolgozási módszerek, a geofizikai informatika helyzete és szerepe a nemzetgazdasági informatikában, valamint a jövő tervezett mesterséges intelligenciarendszereiben. Az informatika, az információs rendszerek és az információelmélet rövid áttekintése. A geofizikai információszerzés fejlődése és a mesterséges intelligenciakutatásokkal való kapcsolatok. Tudományos, gazdasági, stratégiai és hadiipari hatások. A számítástechnikai ipar (hardver, szoftver) fejlődése és hatása a geofizikai információszerzésre a negyedik generációig. Általános és specifikus geofizikai rendszerelmélet. Az általános rendszerelmélet áttekintése. A geofizikai mérési-, adat- és információfeldolgozási rendszerek leírása, rendszerátvitel, rendszeranalízis és szintézis. A geofizikai informatika és információs rendszerei. A geofizikai informatika feladata, szerepe és a geofizikai engineering. A geofizikai módszerek tipizálása az általuk szolgáltatott információk alapján. A geofizikai adat- és információgyűjtés folyamata és tervezésének alapjai. A geofizikai információs rendszerek felépítése, az elemek közötti és a környezeti kapcsolatok. A főbb geofizikai adat- és információfeldolgozási eljárások. Az adat-hír-információ hierarchia megvalósítása a geofizikában, a kvantitatív és a képi információk előállítása. A geofizikai adat- és információfeldolgozási eljárások (spektrális, tértranszformációs, statisztikus, hibrid, képi, modellcentrikus, kapcsolt, komplex stb) jellemzői és input-output karakterisztikái. A nyitott térinformatikai rendszerek geofizikai alrendszerei. A lokális, regionális és nemzetközi geofizikai információs hálózatok. A mesterséges intelligenciarendszerek alkalmazása a geofizikai informatikában. Adat- és tudásbázis kapcsolatok. Tudásbázis szervezésű (jósló, tanuló, real-time, stb) geofizikai feldolgozó és szakértői rendszerek. A geofizikai informatika helye az 5. generációs m.i. rendszerek (5GMIR) tudásbázis és környezet-gép interface részrendszereiben.</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>Turai E., Herczeg Á. 2011: Geoinformatika. Digitális egyetemi jegyzet. Digitális Egyetem, http://digitalisegyetem.hu/elearning/contents.php?subject_ID=MFGFT6008T</p> <p>Turai, E., Herczeg, Á. 2011: Geoinformatics. Digitális egyetemi jegyzet. Digitális Egyetem, http://digitalisegyetem.hu/elearning/contents.php?subject_ID=MFGFT6008T-EN</p> <p>Y. Shirai, J. Tsujii: Mesterséges intelligencia, magyar fordítás, Novotrade Rt., 1987.</p> <p>T. Moto-oka, M. Kitsuregawa: Az ötödik generációs számítógép, magyar fordítás, Műszaki Könyvkiadó, 1987.</p> <p>Turai Endre: Spektrális adat- és információfeldolgozás. Egyetemi jegyzet, Miskolci Egyetem, 2005.</p> <p>+ Válogatás az előző öt évben megjelent geofizikai szakkönyvek és szakcikkék szoftver- és hardver fejlesztéseket bemutató fejezeteiből.</p>	

A GEOTOMOGRAFIA ÚJ EREDMÉNYEI (MFD411)	
Tárgyjegyző: Dr. Dobróka Mihály DSc, egyetemi tanár Geofizikai Intézeti Tanszék	Kredit: 5 Követelmény: D404
Leírás: A geofizikai tomográfia előzményei: röntgen- és ultrahang tomográfiai áttekintés. A szeizmikus tomográfia módszerei. Transzformációs módszerek. Sorfejtéses módszerek. Sorfejtés polinomok szerint (Legendre, Csebisev, stb). Sorfejtés cellánként konstans függvények szerint. Szeizmikus tomográfia mint linearizált inverz feladat. Megoldás teljes állapotterben, általánosított inverzió, SVD-módszer, konjugált gradiens módszer. Megoldás altérben, ART és SIRT módszerek és variánsaik. Robusztus tomográfiai módszerek, LI módszer, Cauchy-módszer, a leggyakoribb érték módszerének tomográfiai alkalmazása. Szeizmikus abszorpciós tomográfiai-módszerek, lehetőségek és korlátok, alkalmazási példák. A tomográfiai rekonstrukció pontosságának és egyértelműségének vizsgálata. Zajok, mérési elrendezés, a priori ismeretek hatása. Elektromágneses hullámok abszorpciójának tomográfiai rekonstrukciója. Normált adatok tomográfiai rekonstrukciója. Tomográfiai módszerek adaptációja egyenáramú geoelektromos mérések adatainak közelítő inverziójára - sorfejtéses módszerek, alkalmazási példák.	
Kötelező	és ajánlott irodalom:
Nolet G.: Seismic Tomography. D.Reidel Publishing Company, Dordrecht, Boston. Lancaster, Tokio, 1987	

GLOBÁLIS INVERZIÓS MÓDSZEREK (MFD412)	
<p>Tárgyjegyző: Dr. Dobróka Mihály DSc, egyetemi tanár Geofizikai Intézeti Tanszék</p>	<p>Kredit: 5 Követelmény: D404</p>
<p>Leírás: Direkt lineáris és iteratív lineáris inverziós módszerek áttekintése. Monte Carlo módszerek: enumeratív és rács-alapú szélső érték keresési technikák, Monte Carlo inverzió. Simulated Annealing módszerek: Metropolis algoritmus, Fast Simulated Annealing (FSA), Very Fast Simulated Annealing (VFSA). Genetikus algoritmus: klasszikus GA módszer, konvergens genetikus algoritmus (CGA), az Evolúciós programozás (EP) módszere. Alkalmazások, a Simulated Annealing és a Genetikus Algoritmus összehasonlítása. A lineáris és globális inverziós eljárások összehasonlítása, a globális inverzió előnyei.</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>Dobróka M.: Bevezetés a geofizikai inverzióba, Miskolci Egyetemi kiadó, 2001 Sen M.K. and Stoffa P.L. 1997: Advances in Exploration Geophysics. Vol. 4. Global optimization methods in geophysical inversion. Elsevier Science Ltd. Michalewicz, Z. Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs; Springer-Verlag, New York, 1992.</p>	

GRAVITÁCIÓS ADATRENDSZEREK ÉRTELMEZÉSE (MFD413)

	Tárgyjegyző: Dr. Szabó Norbert Péter PhD, egyetemi docens Geofizikai Intézeti Tanszék	Kredit: 5 Követelmény: D406
	Leírás: Regularizációs feltételek a gravitációs inverzióban. A tárgy keretében bevezetésre kerülő w-függvény segítségével együtt tárgyalható a szűrt és nem szűrt gravitációs adatrendszerek analízise. A szűrések eseteire (esetleges joint inverzió során is) különösen fontos fogalmakat (pl. behatolási mélység, erősítés, oldalirányú érzéketlenség) ismer meg a tárgy keretében a doktorandusz hallgató.	
	Kötelező és ajánlott irodalom: Blakely, R. J. , 1995: Potential theory in gravity and magnetic applications, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1995, pp. 441, ISBN 0-521-41508-X. Steiner F.-Zilahi-Sebess L.: Interpretation of Filtered Gravity Maps, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1988, 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.	

MÉLYFŰRÁSI GEOFIZIKA ÚJ EREDMÉNYEI (MFD414)

	Tárgyjegyző: Dr. Szabó Norbert Péter PhD, egyetemi docens Geofizikai Intézeti Tanszék	Kredit: 5 Követelmény: D404
	Leírás: Az agyagos homokkő CH-tárolók kőzetfizikai paramétereinek (porozitás, víztelítettség, szénhidrogén-telítettség, agyagtartalom, permeabilitás, mátrixrészarány) meghatározása. Mélyfúrás geofizikai szelvényezési módszerek (litológiai, porozitáskövető és szaturációs szelvények) korszerű alkalmazási területei. Mélyfúrás geofizikai modellezés és a mérések érzékenységének vizsgálata. Kőzetfizikai és minőségi paraméterek származtatása karotázs szelvényadatokból a szilárdásványok (szén, bauxit, szulfidos ércek) kutatása területén. Vízkarotázs szelvényezési módszerek és az adatok értelmezése. A nemzetközi ipari gyakorlatban használt korszerű mélyfúrás geofizikai értelmezői rendszerek.	
	Kötelező és ajánlott irodalom: Dr. Kiss B., Dr. Ferenczy L., 1993: Szénhidrogén-tárolók mélyfúrás geofizikai értelmezése. Nemzeti Tankönyvkiadó. Serra, O., 1984: Fundamentals of well-log interpretation. Elsevier. Schlumberger, 1991. Log interpretation principles/aplications. Schlumberger Wireline and Testing, TX, USA.	

SPECIÁLIS EGYENÁRAMÚ GEOELEKTROMOS MÓDSZEREK I. (MFD415)

Tárgyjegyző:

Dr. Gyulai Ákos az MTA doktora, professzor
emeritusz

Geofizikai Intézeti Tanszék

Kredit: 5

Követelmény:

Leírás:

A geoelektromos direkt feladat megoldása féltérben és teljes térben. Térrelméleti vizsgálatok, paraméter-érzékenység, optimális mérési módszerek. Geoelektromos módszerek a mérnökgeofizikában, a módszer környezetvédelmi alkalmazása. Felszíni mérési adatok inverziója, az invertált paraméterek minősítése. Együttes inverziós módszerek a felszíni kutatásban.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Koefed O (1979) Geosounding Principles, Resistivity Sounding Measurements (276 oldal). Amsterdam.

Geofizikai módszerek mérnöki, környezetvédelmi alkalmazásai I. Geoelektromos módszerek, Oktatási Segédlet PhD oktatáshoz, (74 oldal). Miskolci Egyetem 1997.

Geofizikai módszerek mérnöki, környezetvédelmi alkalmazásai II. Geoelektromos módszerek 2-D földtani szerkezetek kutatására, Oktatási Segédlet PhD oktatáshoz, (162 oldal). Miskolci Egyetem 2003.

Publikációk a Joint Inverzió köréből (hazai és nemzetközi- angol nyelv legalább 5db). A publikációkat az aktuális témához kapcsolódva jelöli ki a tárgy jegyzője.

Publikációk a geoelektromos sorfejtéses inverzió témaköréből – 1,5-D, 2-D, 2,5-D, automatikus eljárással súlyozott inverziók (legalább 5db). A publikációkat az aktuális témához kapcsolódva jelöli ki a tárgy jegyzője.

SPECIÁLIS EGYENÁRAMÚ GEOELEKTROMOS MÓDSZEREK II. (MFD416)

	<p>Tárgyjegyző: Dr. Gyulai Ákos az MTA doktora, professzor emeritusz Geofizikai Intézeti Tanszék</p>	<p>Kredit: 5 Követelmény: D404</p>
	<p>Leírás: Föld alatti geoelektromos módszerek - bányabeli mérések, fúrólukák közötti átvilágítás, felszíni és felszín alatti mérések kombinációja. A térbeli geoelektromos mérések inverziója, az együttes inverzió alkalmazása. Geoelektromos tomográfiai módszer - mérési elrendezések megválasztása, felszíni és felszín alatti mérések, tomográfiai esettanulmányok. Laboratóriumi modellezés.</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom: Koefed O (1979) Geosounding Principles, Resistivity Sounding Measurements (276 oldal). Amsterdam. Geofizikai módszerek mérnöki, környezetvédelmi alkalmazásai I. Geoelektromos módszerek, Oktatási Segédlet PhD oktatáshoz, (74 oldal). Miskolci Egyetem 1997. Földalatti geoelektromos mérések és kiértékelésük, Gyulai Ákos kandidátusi értekezés (125 oldal). Miskolci Egyetem 1993. Jelentések és publikációk térbeli geoelektromos mérésekkel kapcsolatban. Legalább 5db a tárgyjegyző által kijelölve.</p>	

SPECIÁLIS MÓDSZEREK A SZEIZMIKÁBAN I. (MFD417)

	Tárgyjegyző: Dr. Dobróka Mihály DSc, egyetemi tanár Geofizikai Intézeti Tanszék	Kredit: 5 Követelmény:
	Leírás: Hullámterjedési probléma vizsgálata felszín közeli és mélybeli szeizmikus hullámvezető szerkezetekben. Diszperziós egyenletek és elmozdulásfüggvények homogén- és laterálisan inhomogén hullámvezetőben (ideális és disszipatív közeg). Diszperziós egyenletek változó rétegvastagság esetén. A földtani modell jellemzők kimutathatóságának vizsgálata paraméter-érzékenységek alapján - inhomogenitások kimutathatósága. Vezetett hullámok szerepe földtani szerkezetek kutatásában. Vezetett hullámok keltésének és vételének módszerei és problémái. A diszperzió analízis módszerei és alkalmazásai. A diszperziós jellemzők inverziója (egyedi és joint inverzió, tomográfiai vonatkozások).	
	Kötelező és ajánlott irodalom: Dobróka M.: Fejezetek az elméleti fizikából, Nemzeti Tankönyvkiadó, 1993 Aki K., Richards P. G.: Quantitative Seismology, University Science Books, Sausalito, Canada, 2002	

SPECIÁLIS MÓDSZEREK A SZEIZMIKÁBAN II. (MFD418)

Tárgyjegyző:

Dr. Ormos Tamás CSc, egyetemi magántanár
Geofizikai Intézeti Tanszék

Kredit: 5

Követelmény: D404

Leírás:

Hullámterjedés bonyolult földtani szerkezetekben - fizikai modellezés. Modelltörvények 2D, 3D modellek. Modellezés mérés technikai kérdései. Hibrid modellezés (numerikus + fizikai). Refraktált hullámok 3D modellezése. Közös referenciapontos (CMP) refrakciós módszer fejlesztésének kérdései. Új irányok a refrakciós módszer fejlesztésben, 2D-3D CRM módszer. Inverz feladat megoldása 2D és 3D esetekre. Közös referenciapontos CMP refrakciós módszer. Mérnökgeofizikai, környezetgeofizikai alkalmazások. Speciális felszín alatti szeizmikus módszerek, telephullám-szeizmika, bányabeli VSP.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Meskó A.: Bevezetés a geofizikába. Tankönyvkiadó, 1989

Aki K., Richards P. G.: Quantitative Seismology, University Science Books, Sausalito, Canada, 2002

ÚJ EREDMÉNYEK AZ ELEKTROMÁGNESES MÓDSZEREK FEJLESZTÉSÉBEN I. (MFD419)

	<p>Tárgyjegyző: Dr. Turai Endre CSc, egyetemi docens Geofizikai Intézeti Tanszék</p>	<p>Kredit: 5 Követelmény: D401</p>
	<p>Leírás: A kőzetek vezetőképességére vonatkozó újabb eredmények. Modellek a komplex vezetőképességre. A komplex vezetőképesség frekvenciafüggésének kapcsolata a kőzetalkotó ásványokkal, a természetes és szennyező pórustartalommal, a kőzettextrúrával. Az elektromágneses tér polarizálható közegben. Az anizotrópia és a lokális inhomogenitások szerepe az elektromágneses kutatásban. A különböző források elektromágneses terének numerikus és analóg modellezése 2D és 3D szerkezeti viszonyokra. Az anizotrópiával és a lokális inhomogenitásokkal összefüggő tértorzulások áttekintése az egyes mérési módosulatokra és térerősség komponensekre. A tértorzulások szerepe és hatása az értelmezésben. Az egyes térerősség komponensek információtartalmának és érzékenységének eltérései. A frekvencia- és időtartománybeli szondázások újabb módosulatai. EMAP, távoli referenciapontos MT. A kis indukciós számok tartományában dolgozó módszerek. A homogén feltér karakterisztikáin alapuló frekvenciaszondázás (CSAMT, MELIS, Maxi-Probe stb). A tranziens szondázás újabb módosulatai. A spektrális IP módszer. Nagyfrekvenciás módszerek (radar, különböző rádiófrekvenciás módszerek). Fúrás-felszín, fúrás-fúrás kombinált adó-vevő elrendezéssel dolgozó módszerek. A tengeri kutatásban alkalmazott módszerek. Légi elektromágneses módszerek. Mega-source elektromágneses módszerek.</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom: Kearey P. H., Brooks M., Hill I., 2004: An introduction to geophysical exploration, Blackwell Publishong Co., Oxford. Dr. Takács E. (szerk.), 1988: Bevezetés az alkalmazott geofizikába I. Tankönyvkiadó, Budapest, J 14-1642. 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. Sumner J. S., 1976: Principles of induced polarization for geophysical exploration. Elsevier Publishong Co., Amsterdam. Takács Ernő: Geofizika (Geoelektromos kutatómódszerek) 1. rész, Tankönyvkiadó, Budapest, 1981. Wait J R. Overvoltage Research and Geophysical Applications. London: Pergamon Press; 1959. + Válogatás az előző öt évben megjelent elektromágneses geofizikai szakkönyvek és szakcikk fejezeteiből.</p>	

ÚJ EREDMÉNYEK AZ ELEKTROMÁGNESES MÓDSZEREK FEJLESZTÉSÉBEN II. (MFD420)

	<p>Tárgyjegyző: Dr. Turai Endre CSc, egyetemi docens Geofizikai Intézeti Tanszék</p>	<p>Kredit: 5 Követelmény: D401</p>
	<p>Leírás: Az elektromágneses értelmezés újabb tendenciái. A közelítő inverzió módosulatai - komplex tükörpont, különböző derivált metszetek, lemezekre bontás, ekvivalens áramrendszer stb. - elvi alapok, korlátok, szerepük a start-modell megadásában. A szigorú és közelítő inverzió összehasonlító értékelése az egyes módszerekre. Elektromágneses leképezés. Elektromágneses migráció, lefelé és felfelé folytatás. Az elektromágneses módszerek helye a korszerű kutatási stratégiában. Integrált alkalmazás a gyakorlati geofizikában. Földfizikai és mélyszerkezeti kutatás. Speciális alkalmazások (környezetfizika, elektromágneses zajok, különböző célú monitoring stb).</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>Kearey P., Brooks M., Hill I., 2002: An introduction to geophysical exploration. Blackwell Publishong Co., Oxford.</p> <p>Meskó A.: Digital filtering. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1984.</p> <p>Takács Ernő: Geofizika (Goelektromos kutatómódszerek) 2. rész, Tankönyvkiadó, Budapest, 1981.</p> <p>Turai Endre: Spektrális adat- és információfeldolgozás. Egyetemi jegyzet, Miskolci Egyetem, 2005.</p> <p>P. F. Panter: Modulation, Noise, and Spectral Analysis, McGraw-Hill Book Co, 1965.</p> <p>M. Bath: Spectral Analysis in Geophysics, Elsevier Scientific Publishing Co., 1974.</p> <p>J. V. Candy: Signal Processing, McGraw-Hill Book Company, 1986.</p>	

ÚJ EREDMÉNYEK AZ ADAT- ÉS INFORMÁCIÓFELDOLGOZÁSBAN (MFD421)

	<p>Tárgyjegyzők: Dr. Dobróka Mihály DSc, egyetemi tanár Dr. Turai Endre CSc, egyetemi docens Geofizikai Intézeti Tanszék</p>	<p>Kredit: 5 Követelmény:</p>
	<p>Leírás: Jelanalízis és rendszeranalízis idő- és frekvenciatartományban. Az adatfeldolgozás és a geofizikai inverzió módszereinek egységes tárgyalása. Az inverziós módszerek alkalmazása az adatfeldolgozásban: Fourier- és TAU transzformáltak meghatározása a lineáris ill. globális optimalizáció módszereivel. Képfeldolgozási módszerek az adat- és információ feldolgozásban. Szeizmikus ill. erőtér geofizikai alkalmazások. Neurális hálók szerepe az adatfeldolgozás és a geofizikai inverzió területén.</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>Dobróka M.: Bevezetés a geofizikai inverzióba, Miskolci Egyetemi kiadó, 2001 Meskó A.: Digital filtering. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1984. E. O. Brigham: The Fast Fourier Transform, Prentice-Hall Inc., R. N. Bracewell: The Fourier Transform and its Applications, McGraw-Hill Book Company, 1978. Dr. Turai Endre: Spektrális adat- és információfeldolgozás. Egyetemi jegyzet, Miskolci Egyetem, 2005. + Válogatás az előző öt évben megjelent geofizikai adatfeldolgozási szakkönyvek és szakkikkek fejezeteiből.</p>	

SPECIÁLIS MÓDSZEREK A MÉLYFŰRÁSI GEOFIZIKÁBAN I. (MFGFT427D)

	Tárgyjegyző: Dr. Szabó Norbert Péter PhD, egyetemi docens Geofizikai Intézeti Tanszék	Kredit: 5 Követelmény: MFGFT415D
	Leírás: Mélyfúrési geofizikai adatok mélységpontonkénti és intervallum inverziója. Réteghatárok, tárolóparaméterek és zónaparaméterek együttes meghatározása globális optimalizációs módszerekkel. Litológiai tagolás fúrólúkszervények klaszteranalízisével. Fúrólúkszervények faktoranalízise. Az agyagtartalom és az áteresztőképesség faktoranalízissel történő meghatározása. Tárolóparaméterek regressziós összefüggéseinek vizsgálata, az eredmények bevonása az inverz modellezésbe. Szervénypótlás többváltozós statisztikus módszerek alkalmazásával. Többdimenziós (multi-borehole) alkalmazások. A Matlab és WellCad rendszerek alkalmazása.	
	Kötelező és ajánlott irodalom: Serra, O., 1984: Fundamentals of well-log interpretation. Elsevier. Schlumberger, 1991. Log interpretation principles/aplications. Schlumberger Wireline and Testing, TX, USA. Válogatott cikkek a Geophysics, Petrophysics és egyéb szakmai folyóiratokból, valamint a OnePetro adatbázisból.	

SPECIÁLIS MÓDSZEREK A MÉLYFŰRÁSI GEOFIZIKÁBAN II. (MFGFT428D)

	<p>Tárgyjegyző: Dr. Vass Péter, PhD, egyetemi docens Geofizikai Intézeti Tanszék</p>	<p>Kredit: 5 Követelmény: (MFGFT427D) Előfeltétel: SPECIÁLIS MÓDSZEREK A MÉLYFŰRÁSI GEOFIZIKÁBAN I.</p>
	<p>Leírás:</p> <p>Konvencionális szénhidrogén-tárolók kiértékelése fúrólúkszelvények alapján. Komplex és nem-konvencionális szénhidrogén-tárolók vizsgálata fúrólúkszelvények alapján. Laboratóriumi és magvizsgálati eredmények bevonása a szelvényértelmezési eljárásba. PWL szelvények értelmezése. Az iparban használt korszerű szoftverrendszerek jellemzői. A Techlog rendszer bemutatása és alkalmazása terepi adatok felhasználásával. Inverziós és statisztikus kiértékelési eljárások szoftveres implementációja a Techlog rendszer alatt.</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>Schlumberger, 1991. Log interpretation principles/applications. Schlumberger Wireline and Testing, TX, USA. Schlumberger és Baker Hughes értelmező rendszerek hozzáférhető kézikönyvei. A Python fejlesztői rendszer felhasználói kézikönyvei.</p>	

MÉRNÖKI PROGRAMOZÁS (MFGFT426D)

	Tárgyjegyző: Dr. Vass Péter PhD, egyetemi docens Geofizikai Intézeti Tanszék	Kredit: 5 Követelmény: Kollokvium
	<p>Leírás:</p> <p>Generations of programming languages. Compilers and interpreters in high-level programming. Data types of high-level programming languages. Operators and their application in statements and expressions. Statements of the control flow and their application in programs. Use of modules and built-in functions in programs. Defining and calling functions. Input and output operations. Data visualization by using plots. Use of multi-dimensional arrays and matrices. Modules for optimization, linear algebra, integration, interpolation, special functions, FFT, signal and image processing.</p> <p>Programozási nyelvek generációi. Fordítók és értelmezők a magas absztrakciós szintű programozásban. Adat típusok a magas absztrakciós szintű programozási nyelvekben. Operátorok és alkalmazásuk utasításokban és kifejezésekben. Vezérlési szerkezetek és alkalmazásuk. Modulok és beépített függvények használata. Saját függvények definiálása és meghívása. Beolvasási és kiíratási műveletek. Adatok megjelenítése grafikonok segítségével. Több dimenziós tömbök és mátrixok alkalmazása. Optimalizálást, lineáris algebrát, integrálást, interpolálást, speciális függvényeket, FFT-t, jel és képfeldolgozást támogató modulok.</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>Dimitri Nesteruk: Matlab Succintly (2014) Allen B. Downey: Physical Modelling in Matlab (2009) John W. Eaton, David Bateman, Søren Hauberg, Rik Wehbring: GNU Octave - Free Your Numbers Cody Jackson: Learning to Program Using Python (2013)</p>	

Az alkalmazott földtani kutatások tématerület tantárgytematikái

TÁRGY NEVE: Általános és szerkezeti földtan (MFE401)	
<p>Tárgyjegyző: Hartai Éva PhD, egyetemi docens, Földtani-Teleptani Intézeti Tanszék Németh Norbert PhD, egyetemi docens, Földtani-Teleptani Intézeti Tanszék</p>	<p>Kredit: 5 Előfeltétel:</p>
<p>Leírás: A 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 lemezbelsőkön és lemezszegélyeken. A lemezmozgások okai. A Föld hegységrendszereinek lemeztectonikai fejlődéstörténete.</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom: Twiss, R. J. & Moores, E. M 1992: Structural Geology. Freeman & Co., New York, 532 p. Twiss, R. J. & Moores, E. M 1995: Tectonics. Freeman & Co., New York, 415 p. Charles (Carlos) Plummer, Diane Carlson & Lisa Hammersley 2012: Physical Geology. Science Engineering & Maths. Edward J. Tarbuck and Frederick K. Lutgens & Dennis G. Tasa 2010: Earth: An Introduction to Physical Geology. Prentice Hall.</p>	

TÁRGY NEVE: Ásványtan (MFE402)

Tárgyjegyző:

Szakál Sándor, MTA doktora, egyetemi docens,
Ásvány-és Kőzettani Intézeti Tanszék

Kredit: 5

Előfeltétel:

Leírás:

A földkéreg felépítése szempontjából legfontosabb ásványok beható megismerése, különös tekintettel a képződés körülményeire. A kvarc és a földpátok, magmás és metamorf kőzetekben játszott szerepük. A zeolitok és az ioncserélőképesség. Rétegszilikátok, szilikátos kőzetek mállási folyamatai. Láncsilikátok, 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.

Kötelező és ajánlott irodalom:
Wenk, H.R. & Bulakh, A. 2004: Minerals. Their constitution and origin. Cambridge Univ. Press
Putnis, A. 1992: Introduction to mineral sciences. Cambridge Univ. Press.

TÁRGY NEVE: Geokémia (MFE403)	
Tárgyjegyző: Szakál Sándor, MTA doktora, egyetemi docens, Ásvány-és Kőzettani Intézeti Tanszék	Kredit: 5 Előfeltétel:
<p>Leírás: A tantárgy oktatásának célja: a geokémia elméleti és gyakorlati kérdéseinek megismerése, az ásványi nyersanyagkutatásban elért eredmények áttekintése és a további lehetőségek körvonalazása a legújabb eredmények alapján, az egyetemen előadott anyag lényeges kibővítésével. 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; kozmokémia és geokémia; a Föld geokémiai fejlődése. Az elemek geokémiai rendszere. Az elemeloszlás és vándorlás fontosabb tényezői. A Geokémia alkalmazása az ásványi nyersanyagkutatásban.</p>	
Kötelező	és ajánlott irodalom:
Brownlow, A.H. 1996: Geochemistry. Prentice Hall White, W.M. 2013: Geochemistry. Wiley-Blackwell	

TÁRGY NEVE: Hidrogeológia (MFE 404)	
Tárgyjegyző: Szűcs Péter MTA doktora, egyetemi tanár, Zákányi Balázs PhD, egyetemi adjunktus, Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Intézeti Tanszék	Kredit: 5 Előfeltétel:
Leírás: 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 vizének elhelyezkedésével, típusaival, vízjárásával, nyomásviszonyaival, hőmérsékleti viszonyaival és a víz minőségével foglalkoznak a doktoranduszok. Végül a felszín alatti vizek kapcsolatával és a felszín alatti víz felszínre bukkanásával – a forrásokkal, a mocsarakkal – ismerkednek meg.	
Kötelező és ajánlott 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.	

TÁRGY NEVE: Kőzettan (MFE406)	
Tárgyjegyző: Mádai Ferenc PhD, egyetemi docens, Ásvány-és Kőzettani Intézeti Tanszék	Kredit: 5 Előfeltétel:
Leírás: 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. A magma összetétele, tulajdonságai. Magmás kőzettestek, kőzetstruktúrák, szövetek szövetalakotók. Magmás kőzetek osztályozási módszerei, normatív összetétel. A magma megszilárdulása, fázisdiagramok, differenciáció, frakcionált kristályosodás. Nyomelemek és izotópok megoszlása. 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. Kőzetalkotó ásványok mállása, mállási stabilitás. Üledékes struktúrák, üledékes kőzetek szövetalakotói. Törmelékkőzetek meghatározása szövetelemeik alapján. Karbonátkőzetek meghatározása szövetelemeik alapján. Agyagkőzetek vizsgálati módszerei.	
Kötelező és ajánlott irodalom:	

TÁRGY NEVE: Történeti földtan (MFE407)		
	Tárgyjegyző: Less György, az MTA doktora, egyetemi tanár, Földtani-Teleptani Intézeti Tanszék	Kredit: 5 Előfeltétel:
	Leírás: Rétegtani alapismeretek. Litosztratigráfia, biosztratigráfia, kronosztratigráfia. Irreverzibilis és reverzibilis folyamatokon alapuló kőzet-kormeghatározási módszerek. Faciológia: a kőzetek képződési körülményeinek rekonstruálása. Eljegesedett, sivatagi, folyóvízi, tavi, tengerparti, sekélytengeri és mélytengeri környezetek felismerése. Paleoklimatológiai rekonstrukciók. A főbb fosszília-csoportok, jelentőségük a kor és öskörnyezeti viszonyok meghatározásában. A Föld lito-, bio- és atmoszférájának evolúciója.	

TÁRGY NEVE: A geoinformatika környezetvédelmi alkalmazásai (MFE410)

	<p>Tárgyjegyző: Mádai Viktor PhD egy. docens, Ásvány-és Kőzettani Intézeti Tanszék Mikita Viktória, PhD tud. munkatárs, Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Intézeti Tanszék</p>	<p>Kredit: 5 Előfeltétel: (MFE403, MFE404)</p>
	<p>Leírás: Mi a térinformatika, miért fontos a térinformatika. Térinformatika és kapcsolódó tudományágak. File formátumok, adatformátumok, szoftver, hardver Geodéziai adatgyűjtés, műholdas helymeghatározás (GPS) rendszerek fotogrammetria, távérzékelés. CAD és GIS kapcsolata, digitalizálás gyakorlata. Térképi vizualizáció: méret, sűrűség, szín, alak, textúra, színpaletták. Térképhasználat. A vetületi rendszerek fontossága a térinformatikában, koordináta és vetületi rendszerek elméleti alapjai, térképi transzformációk. Diszkrét föld-rajzi hivatkozások. A valós világ modellezése. Vektoros térinformatikai modellek. Raszteres térinformatikai modellek. Hibrid rendszerek. Adatok integrációja a térinformatikai modellben. Adatok minősége Térinformatikai adatstruktúrákkal kapcsolatos követelmények Műveleti lehetőségek a térinformatikában. Távolság és költség típusú vizsgálatok. Adatok további elemzését szolgáló funkció, térinformatikai esettanulmányok. Digitális terepmodellek, 3D elemzések (lejtő, aspektus, domborzatárnyékolás). Távérzékelés fizikai alapjai. Ellenőrzött és ellenőrizetlen osztálybasorolás, hibamatrix. Geostatistikai elemzése statisztikai alapjai. Egytényezős döntéshozatali rendszerek felépítés a térinformatikában, Összetett, több tényezős döntéshozatali rendszerek elméleti alapjai. Térinformatikai rendszerek megvalósításának és üzemeltetésének kérdései Térinformatikai team kialakítása, tervezés, ajánlatkérés, költséghaszon elemzés, rendszerimplementáció, rend-szerbevezetés Nagyobb hazai és nemzetközi térinformatikai projektek gyakorlati problémái. Beruházásokkal kapcsolatos környezeti hatástanulmányok módszerei (analógiák, checklisták, matrixok, hálózatok), ezek készítése és felülbírálati szempontjai. Az eltérő kibocsátási intenzitású és különböző szennyezőforrások együttes kockázatelemzése a környezetvédelmi technológiák kidolgozásában. Környezeti modellek alkalmazási lehetőségei a környezetterhelés és a környezeti kockákat meghatározásában. A nem pontszerű szennyeződések terjedése és lokalizálása.</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>Brimicombe, A. 2010: GIS, environmental modeling and engineering, CRC Press/Taylor & Francis Group, Boca Raton. Carranza, E. 2009: Geochemical anomaly and mineral prospectivity mapping in GIS, Elsevier, Amsterdam, Boston. Skidmore, A K 2002: Environmental modelling with GIS and remote sensing, Taylor & Francis.</p>	

TÁRGY NEVE: Ércteleptan (MFE411)

<p>Tárgyjegyző: Földessy János CSc, egyetemi tanár Zajzon Norbert PhD egy. docens, Ásvány-és Kőzettani Intézeti Tanszék</p>	<p>Kredit: 5 Előfeltétel: (MFE402, MFE403)</p>
<p>Leírás: A hasznosítható ásványi nyersanyagtelepek keletkezési körülményeinek és a bányászati hasznosíthatóságuknak a megismertetése, különös tekintettel a hazai nyersanyagelőfordulásokra, 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.</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom: Pál-Molnár E., Biró L. (szerk.) 2013: Szilárd ásványi nyersanyagok Magyarországon. Geolitera, Szeged, 248 p. ISBN: 978-963-306-244-9 Evans, A.M. 1993: Ore geology and industrial minerals, an introduction. Blackwells Publishing, Malden, Oxford, Carlton. 406 p. ISBN: 978-0-632-02953-2 Laznicka, P. 2010: Giant metallic deposits. Springer Heidelberg Dordrecht London New York. 960 p. ISBN 978-3-642-12404-4</p>	

TÁRGY NEVE: Geohidrológia, vízkészletmeghatározás (MFE412)	
Tárgyjegyző: Kovács Balázs PhD, egyetemi docens, Hidrogeológiai- Mérnökgeológiai Intézeti Tanszék	Kredit: 5 Előfeltétel: (MFE404)
<p>Leírás:</p> <p>A víz teleptana ismeretében a felszín alatti víz körforgása, a geohidrológia kerül sorra. A tárgy keretében foglalkoznak a csapadékkal, annak tér és időbeni változásával, a beszivárgás fizikai, statisztikai és mérési eljárással való meghatározásával. A tárgy keretében a felszín és felszín alatti víz egymásra hatásának mérési és számítási eljárási módjainak megismerése után nagyobb terjedelemben foglalkoznak az evapotranszspirációval. Ezen belül megismerkednek az evaporációra, illetve a transzspirációra ható főbb tényezőkkel. Az evaporáció elemeinek megismerése után az eredmények fizikai-matematikai megfogalmazása következik. A transzspiráció elemeinek megismerése után az evapotranszspiráció gyakorlati meghatározásával záródik a fejezet. A vízháztartási elemekből foglalkoznak az elfolyással, a hozzáfolyással, a tározódással. Az elemek ismeretében meghatározzák a vízháztartási egyenlet és annak lehetséges megoldási módjait. A második félévben megismerik mindazon vizsgálati, számítási rendszereket, mellyel meghatározhatják a természetes vízkészletet, a kitermelhető készleteket mennyiségi és minőségi, tér- és idő vonatkozásában. Megismerkednek a termelés káros környezeti hatásával. Részletesen foglalkoznak a vízkészletek védelmével, a védőidom meghatározásával az elérési idő és a szennyezőanyag terjedés vizsgálatával s annak üzem közbeni felülvizsgálatával. Megismerik a szennyezőanyagok terjedése elleni védelem lehetőségeit azok műszaki megoldásával. A geohidrológia keretében a vízháztartás elemeit határozzák meg kézzel és számítógéppel végezhető számításokkal.</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>Strelczer Károly: A vízkészletgazdálkodás hidrológiai alapjai, Elte Eötvös kiadó, Bp. 2000 LaMoreaux et al. Environmental Hydrogeology, IWA Publishing, CRC Press, 2009</p> <p>Fetter: Applied Hydrogeology, Peareson Education Ltd, 2014</p>	

TÁRGY NEVE: Hulladékelhelyezés (MFE413)			
	Tárgyjegyző: Szabó Imre CSc, egyetemi tanár, Hidrogeológiai- Mérnökgeológiai Intézeti Tanszék		Kredit: 5 Előfeltétel: (MFE404, MFE405)
	<p>Leírás:</p> <p>A hulladéklerakók helykiválasztásának szempontjai. A lerakóhely földtani kutatásának fázisai. A megkutatott területek értékelésének szempontjai. A környezeti hatásvizsgálat. A hulladékelhelyezéssel kapcsolatos geotechnikai vizsgálatok. A szemcsék felszínén fellépő határfelületi jelenségek. A geotechnikai minősítő és alkalmassági vizsgálatok. A szivárgási tényező meghatározása. A szennyezőanyagok hatása a kőzetfizikai jellemzőkre, kompatibilitási kérdések. A minőségbiztosítással kapcsolatos geotechnikai vizsgálatok. A hulladéklerakók tervezési kérdései. A depóniák szigetelése. A csurgalékvízgyűjtő rendszer. A hulladéklerakók lezárása. Nagybiztonságú hulladéklerakók. A radioaktív hulladékok elhelyezésének speciális kérdései. A hulladéklerakóban lejátszódó folyamatok. A hulladék konszolidációja. Biogázképződés. A hulladéklerakók vízháztartása. A monitoring rendszer.</p>		
	Kötelező	és	ajánlott irodalom:

TÁRGY NEVE: Kőolajföldtan (MFE414)	
Tárgyjegyző: Bérczi István CSc, professzor emeritusz Velledits Felicitász PhD, egy. docens, Ásvány-és Közettani Intézeti Tanszék	Kredit: 5 Előfeltétel: (MFE401, MFE406)
Leírás: A kőolajföldtan az alkalmazott földtan egyik ága, amely a kőolaj és földgáz keletkezésével, felhalmozásával, kutatásának és termelésének földtani vonatkozásaival foglalkozó tudomány. Jelentősége abban van, hogy a világ energiaellátásában jelenleg és a közeljövőben még legnagyobb részaránya a szénhidrogéneknek van és nélkülözhetetlenül fontos vegyipari alapanyag. Felszíni és felszín alatti szénhidrogén előfordulások. A kőolaj és a földgáz keletkezése. Süllyedés történet és modellezése. A szénhidrogének vándorlása (migráció). A szénhidrogének felhalmozódása, telep-típusok. A tároló fluidum-tartalma. A szénhidrogén előfordulások földtani környezete. A tároló rétegfizikai tulajdonságai. A tároló működési mechanizmusa. A szénhidrogén-kutatás módszerei. Rezervoár-geológia. Kutatási terület komplex kiértékelése, kutatási projekt javaslat (IBA verseny). Kőolajipari szeizmika. Kőolajipari közetfizika: rutin (porozitás, permeabilitás, víztelítettség) és speciális vizsgálatok (kapilláris nyomás, relatív áteresztőképesség, pórusméret eloszlás mérések), a statikus és dinamikus modell kritikus bemenő adatai. Kezdeti földtani és kitermelhető vagyionok meghatározása, osztályozása, kategorizálása. Kőolaj – és földgáz telepek termelés geológiája. Külföldi és hazai szénhidrogén előfordulások.	
Kötelező és ajánlott irodalom: Knut BJORLYKKE: Petroleum Geoscience: From Sedimentary Environments to Rock Physics Hardcover – 15 Dec 2010, 2nd edition July 2015. Springer, 622 p. ISBN-13: 978-3642341311	

TÁRGY NEVE: Környezetföldtan (MFE416)	
<p>Tárgyjegyző: Hartai Éva PhD, egyetemi docens, Földtani-Teleptani Intézeti Tanszék Mádai Viktor PhD egyetemi docens, Ásvány-és Kőzettani Intézeti Tanszék</p>	<p>Kredit: 5 Előfeltétel: (MFE401, MFE406)</p>
<p>Leírás: A jogi szabályozás környezetföldtani vonatkozásai. Földtani eredetű veszélyforrások: vulkanizmus, földrengések, tömegmozgások, árvíz. Nyersanyagok és fosszilis energiahordozók környezeti vonatkozásai. Talaj-, üledék- és vízszennyezés. Globális változások. Környezetföldtani esettanulmányok. A környezetgazdálkodásban használt ásványi eredetű anyagok. A környezeti állapotfelmérés földtani eszközei.</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>Edward Keller 2010: Environmental Geology. Prentice Hall. Duncan D. Foley, Garry D. McKenzie & Russell O. Utgard 2008: Investigations in Environmental Geology. Prentice Hall.</p>	

TÁRGY NEVE: Környezeti kémia (MFE417)	
Tárgyjegyző: Lakatos István az MTA doktora, MTA levelező tagja, professzor emeritusz, Alkalmazott Földtudományi Kutatóintézet	Kredit: 5 Előfeltétel: (MFE403)
Leírás: Kémiai evolúció. A litoszféra kémiája. Ásványok és kőzetek, a talaj kémiája. A hidroszféra kémiája. A víz és vizes oldatok. Az atmoszféra kémiája. Oxigén- és nitrogénvegyületek, szénhidrogének. Antropogén szennyezőanyagok, kémiai átalakulásuk.	
Kötelező és ajánlott irodalom: Berecz, E. 1988: Fizikai Kémia. Tankönyvkiadó, 691 p. Atkins, P. W. 1992: Fizikai Kémia I-III kötet. Tankönyvkiadó. Szántó, F 1987: A Kolloidkémia Alapjai. Gondolat Könyvkiadó, 336 p.	

TÁRGY NEVE: Kőszénföldtan (MFE418)	
Tárgyjegyző: Hámorné Vidó Mária PhD tud. főmunkatárs	Kredit: 5 Előfeltétel: (MFE401, MFE406)
Leírás: A kőszén szénközettani, fizikai, kémiai és technológiai tulajdonságainak jellemzése. A hazai és a külföldi legfontosabb kőszénelőfordulások időbeli és térbeli képződési folyamatainak áttekintése, különös tekintettel a kőszén kutatására, bányászatára és felhasználására. Bevezetés. Szénközettani alapismeretek: macerátumok és –csoportok, mikrolitotípusok, litotípusok, humusz- és szapropél kőszének. A kőszén képződése. A kőszénképződés növényi alapanyagai. A kőszénképződés környezeti jellemzői. A szénülési folyamatok. A kőszén összetétele és sajátosságai. A kőszén fizikai, kémiai és technológiai jellemzői. A kőszének előfordulásai. A kőszénképződés tér- és időbeli szabályszerűségei. Magyarország kőszénelőfordulásai. A világ fontosabb kőszénelőfordulásai. A kőszén kutatása, bányászata és felhasználása.	

Kötelező	és	ajánlott	irodalom:
Diessel F.K:C. 1992: Coal-Bearing depositional systems. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 721 p.			
Hámorné Vidó, M. 2013: 8. Széntelegek. (In: Pál Molnár, E., Bíró, L. – Eds.) Szilárd ásványi nyersanyagok Magyarországon; GeoLitera könyvek, Szeged, ISBN 978-963-306-244-9; 155-181.			
Némedi Varga, Z. (ed.) 1995: A mecseki feketekőszén kutatása és bányaföldtana. – Közlemények a magyarországi ásványi nyersanyagok történetéből VII. Miskolci Egyetem, ISBN 963-661-265 X, ISSN 0231-1917, 472 p.			
Némedi Varga, Z. 201: Kőszénföldtan. – A magyarországi kőszén-előfordulások áttekintésével és bibliográfiájával. Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar Ásványtani-Földtani Intézet, Bíbor Kiadó Miskolc, ISBN 978-963-9988-15-6, 245 p.			
Suarez-Ruiz, I., Crelling, J.C. 2008: Applied coal petrology;– The role of petrology in coal utilization. Elsevier Publisher, Amsterdam, Boston, heidelberg, London, New York, Oxford, Paris, San Diego, an Francisco, Singapore, Sydney, Tokyo, ISBN: 978-0-08-045051-3, 388 p.			
Taylor, H., Teichmüller, M., Davis, A., Diessel, C.F.K., Littke, R., Robert, P., 1998. Organic Petrology. Borntraeger Publisher, Berlin-Stuttgart. 704 p.			

TÁRGY NEVE: Kőzetfizika (MFE419)			
	Tárgyjegyző: Mádai Ferenc PhD, egyetemi docens, Ásványtani- és Kőzettani Intézeti Tanszék	Kredit: 5 Előfeltétel: (MFE406)	
	<p>Leírás:</p> <p>A tantárgy célja: Földtani-kőzettani nézőpontból kiindulva áttekinteni a kőzetek, kőzettestek viselkedését mérnöki szempontból meghatározó tulajdonságokat (szilárdsági, reológiai, mállottsági jellemzők).</p> <p>A kőzetfizikai modell, a kőzetalkotók tulajdonságai. A kőzetalkotók közötti kötések fajtái. A kőzetszövetek kőzetfizikai értelmezése. A kőzetalkotók és a kőzetszövet anizotrópiája. A kőzetfizikai állapot minősítése. Mállási érzékenység, mállottsági állapot, időállóság megítélése.</p> <p>Antropogén eredetű kőzetfelszín-elváltozások vizsgálata, kőkonzerválás. Száraz kőzetek mechanikai tulajdonságai. Kőzetporozitás és permeabilitás. Fluidumtelített kőzetek mechanikai tulajdonságai. Akusztikus tulajdonságok, elektromos vezetőképesség, hővezetés, mágneses tulajdonságok kőzetekben. Szénhidrogén tárolók kőzetfizikai tulajdonságai.</p>		
	Kötelező	és	ajánlott irodalom:

TÁRGY NEVE: Magyarország földtana (MFE420)		
	<p>Tárgyjegyző: Less György az MTA doktora, egyetemi tanár, Földtani-Teleptani Intézeti Tanszék Velledits Felicitász PhD. egyetemi docens, Ásványtani- és Kőzettani Intézeti Tanszék</p>	<p>Kredit: 5 Előfeltétel: (MFE401, MFE407)</p>
	<p>Leírás: A témakör hazánk földtani-szerkezeti fejlődésmenetét tekinti át szoros kapcsolatban az alpkárpáti hegységrendszerrel. Európa nagyszerkezeti tagolása. Az Alpidák hegységrendszere. Magyarország földtani nagyszerkezete: a nagyszerkezeti megismerés története, a nagyszerkezeti felépítés jelenlegi megítélése. Magyarország rétegtanának és regionális földtanának ismertetése uralkodóan a litosztratigráfiai egységek (formációk) segítségével.</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom: Haas J. (ed.) 2013: Geology of Hungary. Regional Geology Reviews. 244 p., Springer. Bérczi I. & Jámbor Á. (szerk.) 1998: Magyarország geológiai képződményeinek rétegtana. Magyar Olaj- és gázipari 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.</p>	

TÁRGY NEVE: Magyarország hidrogeológiája (MFE421)

Tárgyjegyző:
Lénárt László PhD, egyetemi docens, Földtani-
Teleptani Intézeti Tanszék

Kredit: 5
Előfeltétel: (MFE401, MFE404)

Leírás:

A vízföldtani ismereteket Magyarország hidrogeológiája tárgy keretében ismerhetik meg a doktoranduszok. A tárgy hidrológiai és a vízföldtani ismereteken kívül elsősorban Magyarország földtanához kapcsolódik. A tantárgy foglalkozik Magyarország vízkészleteivel, a felszíni és a felszín alatti készlettel egyaránt. Megkülönbözteti a hazánk területén keletkező és a határokon túlról érkező vízkészleteket. A felszín alatti vízkészleteken belül a partiszűrészű-, a talajvíz-, a rétegvíz- és a hasadékvíz készleten belül egyrészt hőmérséklet bontásban külön veszi a hévízkészletet. A kémiai összetevők és azok hatásának ismeretében az egyszerű-, az ásvány- és gyógyvizek szerinti bontást is figyelembe veszi. Foglalkozik a hazai felszín alatti vizek abszolút korával is.

Részletesen tárgyalja Magyarország vízföldtani tájegységeit, kialakulásuk történetét is figyelembe véve. A tájegységek készleteit előzőek szerinti vízfajtánként és alcsoportonként bontva az eddigi feltártságot figyelembe véve adja meg a kitermelhető készletet. Fontos fejezete az anyagnak a hazai vizek szennyeződés érzékenysége víztartónként és vízföldtani tájanként. Végig fut a magyarországi vizek szennyezettségi mértékén is, mind a felszíni mind a felszín alatti vizekre vonatkozólag.

Kötelező és ajánlott irodalom:

TÁRGY NEVE: Mérnökgeológia (MFE 422)	
Tárgyjegyző: Szabó Imre CSc, egyetemi tanár	Kredit: Előfeltétel:
Leírás: A laza üledékes kőzetek viselkedése mérnöki szempontból. A kőzetzfizikai jellemzők meghatározása. A szilárd kőzetek mérnökgeológiai jellemzése. A modellalkotás folyamata. A kőzettömb és a kőzetest tulajdonságai, jellemzése. Dinamikai geológiai folyamatok. Endogén dinamikai geológiai folyamatok. Exogén dinamikai geológiai folyamatok. Természetes, mesterséges rézsük állékonysága. Mérnökgeológiai kutatási módszerek, az eredmények feldolgozása. Különböző típusú létesítmények (építmények, földművek, külfej-tések, vonalas létesítmények, felszínalatti műtárgyak, stb.) mérnökgeológiai vizsgálata. A környezetvédelem mérnökgeológiai feladatai. A mérnökgeológiai térképezés. Alap- és céltérképek, rajon térképek.	
Kötelező és ajánlott irodalom:	

TÁRGY NEVE: Nemércek földtana és ásványtana MFE423	
Tárgyjegyző: Földessy János CSc, egyetemi tanár Kristály Ferenc PhD. tud. munkatárs	Kredit: Előfeltétel:
<p>Leírás: A hasznosítható ásványi nyersanyagtelepek keletkezési körülményeinek és a bányászati hasznosíthatóságuknak a megismertetése, különös tekintettel a hazai nyersanyagelőfordulásokra, azok kutatására és termelésére a legújabb ismeretek alapján. Magmás eredetű ásványi nyersanyagok. Üledékes eredetű ásványi nyersanyagok. Metamorf eredésű ásványi nyersanyagok. Vegyes eredésű ásványi nyersanyagok. Természetes építőkövek. Építészeti kötőanyagok. Mesterséges építőkövek. A nemércek kutatása, értékelése és bányászata. Az építőanyagok kutatása, értékelése, termelése, előkészítése és felhasználása.</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom: Evans A.M. (1992): Ore Geology and Industrial Minerals: An Introduction, 3rd Edition. 400 p. Wiley-Blackwell Némedi Varga Z. (2010): Kőszénföldtan / Némedi Varga Zoltán - Miskolc, Bíbor Kiadó, 2010, 245p, ISBN 978-963-9988-15-6 Kun B. (szerk) (1989): 25 éves az Országos Érc- és Ásványbányák. OÉÁ Budapest, http://mek.oszk.hu/09700/09718/</p>	

TÁRGY NEVE: Szedimentológia MFE424		
	Tárgyjegyző: Velledits Felicitász PhD egy. docens Juhász Györgyi PhD, tud. munkatárs (MOL tanszék)	Kredit: Előfeltétel:
	<p>Leírás:</p> <p>Az üledéktan (szedimentológia) a természetes üledékekkel és azokból létrejött üledékes kőzetekkel, ezek genetikai körülményeivel és folyamatával foglalkozik. Jelentőségét az üledékes kőzetek globális elterjedése és tömege, az üledékes rétegsorokban megtalálható energiahordozók (kőszén, kőolaj, földgáz) és számos ipari nyersanyag (evaporitok, üledékes és sztratiform vas- és mangánérccek, bauxitok, foszforitok, urán- és ritkafém feldúsulások építőanyagok), továbbá a víz jelenléte határozzák meg. Az üledékes szemcsék keletkezése. Fluidumáramlások és üledékszállítás. Rétegződés és üledék struktúrák. Környezet és fáciesanalízis. Kontinentális, tengerparti, self és óceáni környezetek és fáciesek vizsgálata. Diagenézis, üledékek közzé válása. Evaporitok, szilikátok, vas és mangán üledékek. Szénhidrogének.</p>	
	Kötelező és ajánlott irodalom:	

TÁRGY NEVE: Szennyezett területek kármentesítése MFE426	
Tárgyjegyző: Szabó Imre CSc, egyetemi tanár Madarász Tamás PhD, egyetemi docens	Kredit: Előfeltétel:
Leírás: 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 (átvegyőztetési-, 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, kockázatbecslés	
Kötelező és ajánlott irodalom: Madarász T. : A kockázatfelmérés alkalmazásának kritériumrendszere a szennyezett területek kármentesítése során, PhD Dolgozat, Miskolci Egyetem 2005 Vízkezelésvédelem - A vízminőség-védelem aktuális kérdései/ Szűcs Péter, Sallai Ferenc, Zákányi Balázs, Madarász Tamás, Miskolc, Bíbor Kiadó, 2009, B/5, 418p, keménytáblás ISBN 978-963-9988-00-2 Remediation Technologies - Tools and resources to assist in contaminated site remediation U.S. EPA Office of Superfund Remediation and Technology Innovation; Online information hub, last updated 2015, http://www.epa.gov/superfund/remedytech/remed.htm#tech	

TÁRGY NEVE: Szivárgáshidraulika MFE427	
Tárgyjegyző: Kovács Balázs PhD, egyetemi docens	Kredit: Előfeltétel:
<p>Leírás: Ez a tárgy a szivárgás alapegyenletein túl a galéria és a kút hidraulikájával ismerteti meg a doktoranduszt permanens szivárgás, összenyomhatatlan, ill. összenyomható folyadék esetére, lamináris és nem lamináris szivárgásnál, teljes, illetve nem teljes kút és galéria alkalmazásakor. A tárgy foglalkozik álló, ill. szivárgó vízű víztartóval, homogén és inhomogén rétegekben, illetve rétegzett víztartó esetén. Megcsapolt víztartó kaphat oldalról, felülről, vagy mindkét irányból utánpótlódást, illetve lehet utánpótlódás nélküli réteg. Az anyag több galéria, ill. kút egymásrahatásával is foglalkozik. Speciális feladatként a rétegvízűdúsítás, ill. talajvízdúsítás hidraulikai alapjai, valamint a vákuum kutak és a csápos kutak számításai is sorra kerülnek. A tárgy keretében vizsgálatra kerülnek a kutak, galériák ellenállásai. Az üzemhez tartozó monitoringgal is megismerkednek. A tárgy utolsó fejezete a sík szivárgás néhány fontos változását adják. Közöttük a természetes szivárgással a töltéstartásban, illetve a műtárgy alatt jelentkező szivárgást egy, ill. több vízvezető réteg esetén különböző határfeltételekkel.</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>Franciss: Fractured Rock Hydraulics, CRC Press,/Balkema, 2010 Juhász : Hidrogeológia, Akadémiai Kiadó, 2000 Kovács - Szanyi: Hidrodinamikai és transzportmodellezés I-II. Miskolci Egyetem, Szegedi Tudományegyetem, 2004, 2005 Moore: Field Hydrogeology, CRC Press 2012</p>	

TÁRGY NEVE: Talajkémia MFE428	
Tárgyjegyző: Dobos Endre PhD, egyetemi docens	Kredit: Előfeltétel:
<p>Leírás:</p> <p>A tárgy oktatásának célja a talaj, mint környezeti elem szerepének bemutatása az antropogén eredetű szerves és szervetlen vegyületek környezeti transzport folyamataiban, valamint ezen kémiai anyagok talajkörnyezeten belüli átalakulási folyamatainak jellemzésében. A kurzus ismerteti és jellemzi a legfontosabb szerves és szervetlen 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 figyelembe vételével 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.</p> <p>A tárgy felvételének előkövetelménye, hogy a hallgató tisztában legyen a talajrendszer általános jellemzőivel, így az alap talajtani és talajkémiai kurzusok anyagának ismerete alapkövetelménye.</p>	
Kötelező és ajánlott irodalom:	

TÁRGY NEVE: Talajmechanika MFE429		
	Tárgyjegyző: Szabó Imre CSc, egyetemi tanár	Kredit: Előfeltétel:
	<p>Leírás:</p> <p>Talajfizika. A talaj alkotórészeinek aránya, a fázisos összetétel, állapotváltozások. A talaj összetételének kvantitatív és kvalitatív meghatározása. A közet-víz-elektrolit rendszer. Ioneloszlás, elektromos kettős réteg, a Gouy elmélet, kation-, anioncsere, adszorpció. A talaj összetételének és közetfizikai jellemzőinek kapcsolata. A talajszerkezet és meghatározása. A talajszerkezet stabilitása, érzékenység. Térfogatváltozás, zsugorodás, duzzadás. A talajos nyírószilárdsága. Összes- és hatékony feszültség, nyírószilárdsági paraméterek, surlódás, kohézió, reziduális nyírószilárdság. Feszültség-alakváltozás-idő kapcsolata, reológiai modellek. Kúszás, relaxáció. A szennyezőanyagok hatása a talajfizikai jellemzőkre. A talajfizikai jellemzők meghatározásának új eredményei. Laboratóriumi vizsgálatok. A hagyományos talajfizikai jellemzők meghatározásának megbízhatósága. Új vizsgálati módszerek. In situ geotechnikai vizsgálatok.</p>	
	Kötelező és ajánlott irodalom:	

TÁRGY NEVE: Távérzékelés MFE430	
Tárgyjegyző: Németh Norbert PhD, egyetemi docens	Kredit: Előfeltétel:
<p>Leírás: A távérzékelés a földtani ismeretszerzés új területeit nyitja meg, mely különösen fontos a környezetvédelemben, a környezetföldtani feladatok megoldásánál.</p> <p>Földtani távérzékelés alapfogalmai. Adatnyerő rendszerek. A távérzékelés felvételei. Képfeldolgozás. Légi geofizikai mérések. A távérzékelés földtani kutatásainak interpretációs módszertana. A távérzékelés talajtani, mezőgazdasági, bányászati és környezetvédelmi alkalmazása. A távérzékelés nyersanyagkutatásban való alkalmazása. A kőzetek spektrális vizsgálata. A vulkáni képződmények, a gyűrt és tektonikus elemek távérzékeléses értékelése. A folyóvízi és eolikus képződmények távérzékeléses kutatása. A bolygók távérzékeléses kutatása.</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>Lillesand T. M. – Kiefer R. W: Remote Sensing and Image Interpretation. Wiley, 1987, 721 p. McCoy, Roger: Field methods in remote sensing. Guilford Press, New York, 2005. Schott, John: Remote sensing: the image chain approach. Oxford University Press, New York, 2007.</p>	

TÁRGY NEVE: Transzportmodellezés MFE431	
Tárgyjegyző: Kovács Balázs PhD, egyetemi docens Mikita Viktória PhD, tud munkatárs	Kredit: Előfeltétel:
<p>Leírás:</p> <p>A modell-számítások folyamata, lépései. A szivárgáshidraulikai alapfogalmak, a szivárgás alapegyenlete. A szivárgás alapegyenletének analitikus és numerikus megoldási módjai. A szennyezőanyagok mozgása hasadozott és porózus közegben, a transzportegyenlet. A transzportegyenlet analitikus és numerikus 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. Vízbázis körüli áramtér szimulációja keskeny folyóvölgyben. Védőidom meghatározása az áramvonalak és elérési idők számítása segítségével oldalról és felülről táplált esetben. Depóniatérből a vízáadó rétegbe szivárgó szennyezőanyag mozgásának meghatározása.</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>Kresic: Quantitative Solutions in Hydrogeology and Groundwater Modeling , CRC Lewis, 1997</p> <p>Kovács - Szanyi: Hidrodinamikai és transzportmodellezés I-II. Miskolci Egyetem, Szegedi Tudományegyetem, 2004, 2005</p> <p>Karamouz - Ahmadi - Akhbari: Groundwater Hydrology: Engineering Planning and Management, CRC Press, 2011</p>	

TÁRGY NEVE: Vízbeszerző és vízvédelmi létesítmények MFE432

Tárgyjegyző:

Madarász Tamás PhD, egyetemi docens

Szűcs Péter az MTA doktora, egyetemi tanár

Kredit:

Előfeltétel:

Leírás:

A vízzel foglalkozó mérnök a természettudományi és vízgazdálkodási ismereti mellett a műszaki ismereteket is megfelelő mélységig el kell sajátítsa. Ezért a graduális képzésre építve, s azzal összehangoltan kapják az új tárgyaikat. A szaktárgyak egyik nagy csoportja a vízbeszerzés-vízvédelem. Ezen a tantárgyon belül egyrészt a felszín alatti víz beszerzésének műveit, azok építését, karbantartását, másrészt a mélyépítési és bányászati vízvédelem, vízszintsüllyesztés műszaki megoldásait ismerik meg a doktoranduszok.

A hidraulikai-, földtani-, vízföldtani-, anyag- és a mélyfúrás ismerete alapján ismerkednek meg a doktoranduszok a vízbeszerzés tárgyban belül a vízbeszerző művekkel. Megtanulják az ásott- és aknás kutak, a galériák, a fűrt aknák, a csápos kutak, a vákuumkutak és a hévízkutak tervezését a vízföldtani és geohidrológiai adatokra támaszkodva.

Részletesen foglalkoznak a gravitációs és vákuumkút csoportok kialakításával, a kútfejek és a víztermelő berendezések kiválasztásával, méretezésével és szerelvényezésével.

A kutak, aknák, vagy galériák üzembe állításának munkálatait is megtanulják. Ezen belül kiemelten foglalkoznak a kútvizsgálatokkal – geofizikai, hidrodinamikai, áramlástani stb. vizsgálatokkal –, a rétegpróba megtervezésével és kivitelezésével, a rétegváz kialakításával, a vízhozam növelő eljárásokkal; a kút üzemét zavaró jelenségek (pl. vízkőlerakódás) kiküszöbölésével.

Befejezésül megismerkednek a vízbányászati létesítmények szakszerű felhagyásával. A tárgy keretén belül megismerkednek a bányászati vízvédelem legújabb kérdéseivel. Ezen belül a vízveszély jelenségeivel, típusaival, a vízveszély előrejelzésével a speciális mérési és értékelési módszerekkel. Részletesen foglalkoznak a passzív-, aktív és kombinált vízvédelmi rendszerekkel és alrendszerrel, a vízvédelem hatékonyságának ellenőrzésével és ezek eszközeivel. A mélyépítési vízvédelem – azaz vízszintsüllyedés – tervezésével, kivitelezésével, üzemével. A vízvédelem felhagyásának tervezésével és a várható változások előrejelzésével. Foglalkoznak a víztelenítéssel, víznyomáscsökkentéssel kapcsolatos környezeti kárjelenségek előrejelzésével és a károk mérséklésének lehetőségeivel.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Vízészletvédelem - A vízminőség-védelem aktuális kérdései/ Szűcs Péter, Sallai Ferenc, Zákányi Balázs, Madarász Tamás, Miskolc, Bíbor Kiadó, 2009, B/5, 418p, keménytáblás ISBN 978-963-9988-00-2

Madarász Tamás – Vízbeszerzés, oktatási segédlet – Miskolci Egyetem, 2011

Fletcher G. Driscoll – Groundwater and wells, Johnson Screens, 1986, ISBN 9780961645601

TÁRGY NEVE: Vízkutatás, vízgazdálkodás MFE433	
Tárgyjegyző: Kovács Balázs PhD, egyetemi docens	Kredit: Előfeltétel:
<p>Leírás:</p> <p>A felszín alatti vízzel való célszerű gazdálkodás egyik feladata készletek megismerése. A vízkutatás során megismerkednek a mennyiségi, minőségi és készletgazdálkodási kutatás céljaival a kutató létesítmények és a kutatás tervezésével, a kutatás végrehajtásával, értékelésével. Az üzemi és a felhagyási kutatással. Egy féléven keresztül foglalkoznak vízgazdálkodással, annak módszereivel, nemzetközi kapcsolataival, sajátjaival, a vízgazdálkodás tervezési és engedélyezési rendszerével, a feladatok optimális programozásával és gazdasági vetületével.</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>Eds: Findikakis - Sato: Groundwater Management Practices, CRC Press/UNESCO 2011 Chery- de Marsily: Aquifer Systems Management, IAH Selected Papers No. 10, Taylor & Francis, 2007</p> <p>Nonner: Introduction to Hydrogeology. UNESCO -IHE Lecture Notes, CRC/Balkema, 2010</p> <p>Boiten: Hydrometry UNESCO -IHE Lecture Notes, CRC/Balkema, 2008</p>	

TÁRGY NEVE: Vízminőségvédelem MFE434	
Tárgyjegyző: Szűcs Péter az MTA doktora, egyetemi tanár Zákányi Balázs PhD, egyetemi adjunktus	Kredit: Előfeltétel:
<p>Leírás: 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>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Szűcs P; Sallai F; Zákányi B; Madarász T (szerkesztők) Szerzők: Jolánkai G; Kovács G; Madarász T; Mádlné Szőnyi J; Mándoki Mónia; Muránszkiné Moajoróczki 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. - Liu David, Lipták Béla: Groudwater and Surface Water Pollution. Lewis Publishers, 2000, ISBN 1-56670-511-8, pp. 1-150. - Merkel Broder, Planer-Friedrich Britta: Groundwater Geochemistry. Springer, 2005, ISBN 3-540-24195-7, pp. 1-200. 	

TÁRGY NEVE: Vízművek MFE435		
	Tárgyjegyző: Lénárt László PhD, egyetemi docens	Kredit: Előfeltétel:
	<p>Leírás:</p> <p>A vízbeszerző művek részletes ismeretében a doktoranduszok vízmű tervezéssel ismerkednek meg. A vízmű tárgyrész során foglalkoznak a vízszükséglet meghatározásával, a vízellátási módokkal és rendszerekkel, a vízművek alaplétesítményeivel. Ezen belül a már megismert felszín alatti vízre telepített víztermelő teleppé való kialakításán túl főleg a felszíni vízre telepített víztermelő telepekkel; a víztárolás létesítményeivel, azok feladatával, csoportosításával, típusaival, hidraulikai és vízgazdálkodási méretezésükkel, csővezetékével, szerelvényeivel, szigetelésével. Tervezési és építési szinten egyaránt gyakorolják a vízszállítás és elosztás feladatait. Ezen belül részletesen foglalkoznak a hálózat rendszerével, hidraulikai méretezésével; a csőhálózat anyagával, a csőkötésekkel, a csőídomokkal, szerelvényekkel, a csőhálózat műtárgyaival (akna, csőhíd, csőprézelés stb.); a hálózatba szükséges szivattyúk kiválasztásával és méretezésével. Építési feladatokat, nyomáspróbát, a fertőtlenítést és a próbaüzemi méréseket is végeznek. A tárgyrész gyakorlatán elkészítenek egy önálló kis vízmű vagy egy önálló vízmű rész fejlesztés teljes tervét a próbaüzemig megtervezve.</p>	
	Kötelező és ajánlott irodalom:	

TÁRGY NEVE: Víztechnológia MFE436	
Tárgyjegyző: Nagy Sándor PhD, egy. adjunktus	Kredit: Előfeltétel:
<p>Leírás:</p> <p>A doktoranduszok egy félével keresztül részletesen foglalkoznak a víztechnológiával. Ezen belül a mechanikai és a homokszűrőkkel, az ülepítéssel, a derítéssel, a gázeltávolítással, a csírátlánítással, fertőtlenítéssel, valamint a kellemetlen íz- és szag anyagok eltávolításával is részletesen foglalkoznak. A víztisztítási elemek részletes ismerete alapján teljes ivóvíz ellátási technológiai sorokat terveznek. Az ivóvíztisztítás kiegészítéseként foglalkoznak az ipari vizek kezelésével. Ezen belül a vízlágyítás, a sótelenítés és a fürdő- és strandvizek kezelése kerül ismertetésre.</p>	
Kötelező és ajánlott irodalom:	

TÁRGY NEVE: Modern műszeres anyagvizsgálati módszerek MFE437	
Tárgyjegyző: Zajzon Norbert PhD, egy. docens	Kredit: Előfeltétel:
<p>Leírás:</p> <p>A tárgy bevezetésként áttekinti a szabad szemmel látható méretektől az atomok szintjéig terjedő tartományban az anyag megismerhetőségét, ezen belül az "átlagos" és a "lokális" fogalmak relativitását.</p> <p>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).</p> <p>A röntgenmikroanalitika tárgykörében bevezetést ad az energia- és a hullámhossz diszperzív mérési eljárásokba, ezek jellemző paramétereibe (lokalitás, elemszelektivitás, kimutatási határ, mátrixhatások) és különböző alkalmazásaiba (pontelemzés, vonalprofil, elemterképezés).</p> <p>Korszerű röntgenpordiffrakciós módszerek elsajátítása az anyag szerkezetének meghatározásához.</p>	
Kötelező és ajánlott irodalom:	

TÁRGY NEVE: Karszthidrogeológia MFE438

Tárgyjegyző:
Lénárt László PhD, egyetemi docens

Kredit:
Előfeltétel:

Leírás:

A tantárgy alapvető célja, hogy megismertesse a hallgatókat a karsztosodás folyamatával, a karsztosodott kőzetekben mozgó karsztvíz útjával, mozgásának jellegével, hatásaival, felhasználhatóságával különböző morfológiai és geológiai feltételek mellett. Bevezetesként megfogalmazásra kerül karsztosodás fogalma, folyamata, majd a karsztvíz fogalmának, keletkezésének, típusainak meghatározása történik meg. Elemzésre kerül a karsztvíz mozgása a különböző litoklázis méretek mellett a víznyelőktől a forrásokig, beleértve a területi beszivárgást és a mely karsztba, ill. a karsztokat övező nem karsztos közegbe való vízáradás kérdéseit is. Vizsgalat tárgyát képezi a karsztvíz mozgásának nyomon követése a különböző nyomjelző anyagok felhasználásával, ill. annak kiértékelési módszerei. Részletesen elemezzük a karsztvíz felhasználási formáit, a felhasználás természetvédelmi és környezetvédelmi problémáit. Kitérünk a karsztos kiválások tárgyalására, azok természetvédelmi értéként való megjelenésére, ill. a „vízkő”-kent történő kivasalok elleni védekezésre. Tárgyaljuk a karsztvízbeszerzés műtárgyait, a társadalmi és ökológia célú karsztvíztermelést, külön kiemelve a termálkarsztvíz termelést és hatásait. Foglalkozunk akarsztvízveszélyes bányák víztelenítési kérdéseivel, a vízvédelmi célú vízvisszatáplálással, a bányászati víztelenítés hatásaival, a bányászati víztelenítés megszüntetése után visszaemelkedő karsztvízszint, a sok évtized után „megszólaló” források problémakörével. Tárgyaljuk a karsztvíz figyelőrendszereket, a telepítéstől az észlelésig, az adatok értelmezésig, felhasználásáig, elsősorban a karsztok nagyfokú földtani sérülékenysége, időszakonkénti vízminőségi problémái miatt. Foglalkozunk a karsztos védőidomok, védőterületek meghatározási kérdéseivel, valamint kiemelten a karsztvíz termelésének természetvédelmi hatásaival. Utalunk a társadalmi és ökológiai vízigények, vízkészletek meghatározásának szükségességére, problémaira, megoldatlanságára. Végül kitérünk karsztvíz helyettesíthetőségére más víztípusokkal, elemezve ennek következményeit.

Kötelező és ajánlott irodalom:

TÁRGY NEVE: Geotermikus rendszerek hidrogeológiája MFE439	
Tárgyjegyző: Kovács Balázs PhD, egyetemi docens Szűcs Péter MTA doktora, egyetemi tanár	Kredit: Előfeltétel:
Leírás: A tantárgy alapvető célja, hogy megismertesse a hallgatókat a felszín alatti geotermikus rendszerek hidrogeológiai vizsgálatával. A hévíz hasznosítás vagy a hőszondás talajhőhasznosítás fenntartható megvalósítása nem képzelhető el az adott térség hidrogeológiai viszonyainak megismerése nélkül. A hidrodinamikai vizsgálatok mellett nagy szerepe van a hőtranszport folyamatok megismerésének, illetve megbízható modellezésének. A felszín alatti víz, mint hő közvetítő közeg komplex vizsgálata speciális hidrogeológiai ismereteket igényel.	
Kötelező és ajánlott irodalom: Glassley: Geothermal Energy: Renewable Energy and the Environment, CRC Press, 2010 Chandrasekharam - Bunschuh: Low Enthalpy Geothermal resources for Power Generation, CRC/Balkema, 2008 Stauffer et al.: Thermal Use of shallow groundwater, CRC Press, 2014	

A természet- és társadalomföldrajz tématerület tantárgytematikái

TÁRGY NEVE: A Kárpátok és a Kárpát-medence természetföldrajzi tájtagolása			
Tárgyjegyző: Prof. Dr. Hevesi Attila professzor emeritus, Földrajz-Geoinformatika Intézet		Kredit: 5 Előfeltétel: nincs	
<p>Leírás: A Kárpátok és a Kárpát-medence, ezen belül is Magyarország tájtagolása és tájainak elnevezése napjainkig szakmai viták tárgya. A tárgy keretében áttekintjük a tájtagolás történeti változását, elemezzük a tájak lehatárolásában és elnevezésében bekövetkezett változásokat, felderítjük azok okait. Részletesen megvizsgáljuk a napjainkban is használatos tájtagolásokat és általános természet- és társadalomföldrajzi ismereteinkre támaszkodva értékeljük azokat.</p>			
Kötelező	és	ajánlott	irodalom:
<p>Anonymus 12?? Gesta Hungarorum. Hasonmás kiadás, 58 p. Pais D. fordítása. – Magyar Helikon, Budapest, 1977. 172 p.</p> <p>Gócán L. 1961. Vita Magyarország természeti földrajzi tájbeosztásáról. – Földrajzi Értesítő 10. évf. 2. füz. pp. 258–264.</p> <p>Dövényi Z. (szerk.) 2010: Magyarország kistájainak katasztere – második, átdolgozott és bővített kiadás, MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 876 p.</p> <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.</p> <p>Hevesi A. 2000: Gondolatok Somogyi Sándor 'Az Észak-magyarországi-középhegység és tájföldrajzi felosztása' c. tanulmányával kapcsolatban – Földrajzi Értesítő 49. évf. 3-4. füz. pp. 303-309.</p> <p>Hevesi A. 2003: A Kárpát-medence és a Kárpátok természetföldrajzi tájtagolásáról – Földrajzi Értesítő 52. évf. 3-4. füz. pp. 253-267.</p> <p>Kádár L. 1941: A magyar nép tájszemlélete és Magyarország tájnevei – Országos Táj- és Népkutató Intézet, Budapest, 24 p.</p> <p>Kósa L.–Filep A. 1975: A magyar nép tájtörténeti tagolódása. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 231 p.</p> <p>Marosi S.–Somogyi S. (szerk.) 1990: Magyarország kistájainak katasztere I–II. – MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 1023 p.</p> <p>Pécsi M.–Somogyi S. 1967: Magyarország tájai és geomorfológiai körzetei. – Földrajzi Közlemények 15. (91.) 4. pp. 285–304.</p> <p>Princ Gy. 1937: Magyarország tájrajza. – In: Magyar földrajz, Magyar föld, magyar faj I. köt. – Királyi Magyar Egyetemi Nyomda, Budapest, pp. 1–341.</p>			

TÁRGY NEVE: A társadalmi mobilitás és vándorlás formái és kapcsolatuk a turizmusföldrajzzal	
Tárgyjegyző: Siskáné Dr. Szilasi Beáta int. tanszékvezető, egyetemi docens, Földrajz- Geoinformatika Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel: nincs
<p>Leírás:</p> <p>A tárgy keretében a következő fő tématerületekhez kapcsolódó mobilitási és vándorlási formákról és modellekről esik szó:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Társadalmi mobilitás (Vertikális mobilitás, horizontális mobilitás és inter-és intragenerációs mobilitás jellemzői, formái) 2. Vándorlás (migráció) (Ingázás, nemzetközi vándorlás, vándorlási egyenleg, legújabb trendek az európai és magyarországi migrációs folyamatokban) 3. Vizsgálati módszerek (ISA-pradigma; Stratifikációs pradigma, útelemzés, útmodellek; Loglineáris pradigma; Belső és nemzetközi vándorlás adatforrásai és arányszámai) 4. Turizmus és migráció (térbeliség, elmozdulások, motivációk, infrastruktúra) <p>A társadalmi mobilitásnak messzemenő hatásai vannak a társadalom jellegére és működésére. A társadalmi mobilitási esélyek egyenlőtlensége a társadalmi egyenlőtlenségek egyik fajtája. Vitatott kérdés, hogy a társadalmi mobilitás alakulását befolyásolja-e a gazdasági-társadalmi-politikai rendszer vagy pedig a társadalmi mobilitás elsősorban a társadalmi struktúrától, vagy annak változásától függ-e. Az ember vándorló lény, ezért a tématerülethez kapcsolódó folyamatok átalakulása intenzív, ami szükségessé teszi a hazai és nemzetközi vándorlások újszerű elemzését.</p> <p>A turisták mozgását két alapvető tényező határozza meg a hely és az idő. A turisták mozgásával, legújabb mobilitási formáival számos kutató foglalkozik hazai és nemzetközi szinten, kutatásaik során nem csak a turisták mobilitási formáira, migrációjára térnek ki, hanem a fenntarthatóságot és a társadalmi befolyásoló tényezőket is vizsgálják. A tárgy keretében elemzésre kerülnek a legújabb migrációs trendek, és azok térbeli sajátosságai.</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>Fónai M. – Péntes M. (szerk.) 2009: A migráció integrált társadalmi megközelítései. HUMAN-NET ALAPÍTVÁNY, Nyíregyháza 210 p.</p> <p>Szarvas Zs. (szerk.) 2007: Migráció és turizmus: migrációs folyamatok hatása a helyi társadalmak változásaira a mai Magyarországon: esettanulmány. L'Harmattan MTA Néprajzi Kutatóintézet, Documentatio ethnographica, 0138-9793. 233 p.</p> <p>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</p>	

TÁRGY NEVE: A városföldrajz aktuális kérdései és kutatás-módszertani vonatkozásai	
Tárgyjegyző: Siskáné Dr. Szilasi Beáta, int. tanszékvezető, egyetemi docens, Földrajz- Geoinformatika Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel: nincs
<p>Leírás: Az urbanizáció egy népességtömörülési folyamat, mely két dolgot jelent: a városok és a városlakók számának a növekedését. A társadalmi fejlődés során a városok, az emberi csoportosulás szintereként, számos olyan problémával kell, hogy szembenézzenek, melyek természeti, élettani, szociálgeográfiai és gazdasági konfliktusokat idéznek elő. A városok esetében is fontos, hogy meg tudják őrizni az épített és természeti környezet egyensúlyát. A tárgy keretein belül olyan konfliktusok elemzésére kerül sor, mint: zsúfolt terek, beépítés problémái leépülő városrészek, slumösödés zöldterületek aránya közösségi terek használata, fejlesztése turisztikailag preferált városrészek problémái ; rendezvények, szállások, vendéglátás városperem, rozsdaovezet, egykori ipari területek bűnözés és kezelése (térfigyelő kamerák elhelyezése, sűrűsége) hulladékgyűjtés városperemi bevásárlóközpontok, közlekedés kulturális identitás és örökség, ezek kezelése tömegközlekedés, parkolási rendszerek ügyintézés, a közigazgatás térbeli megoszlása önkormányzati fejlesztési tervek, jövőkép vonzáskörzet vizsgálata, a város elérhetősége a környéke számára</p> <p>A kutatás-módszertani részben a problémák elemzésén keresztül áttekintjük a lehetséges elemzési módszereket és azok közzétételének és megjelenítésének lehetőségeit. A nemzetközi kutatási eredményeket angol és német nyelvű szakirodalmi példákon keresztül elemezzük.</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom: Jelenik Cs.-Bodnár J.-Czirfusz M.-Gyimesi Z. szerk. 2013: Kritikai városkutatás. Társadalomelméleti Könyvtár, Budapest. 507 p V Blotevogel „Stadtgeographie“ SS 01 Kap. 1 Entwicklung und Aufgabenfelder der Stadtgeographie, Grundbegriffe 'Stadt' und 'Urbanisierung' http://www.ruhr-uni-bochum.de/imperia/md/content/zda/infopool/blotevogel_stadtgeographie_kapitel1.pdf Fabian Bross 2009: Skript: Wirtschafts- und Stadtgeographie. LudwigMaximilians-Universität München. 17 p Urban geographies I: Still thinking cities relationally. Progress in Human Geography June 2012 36: 412-422, first published on October 24, 2011 From urban political economy to cultural political economy: rethinking culture and economy in and beyond the urban. Progress in Human Geography August 2009 33: 447-465, first published</p>	

on February 24, 2009

Fórián S. 2007: Urbanizációs folyamat és annak néhány hatása a környezetre. Debreceni Műszaki Közlemények 2007/1, 15 p.

TÁRGY NEVE: Digitális talajtérképezés			
	Tárgyjegyző: Dr. Dobos Endre Földrajz-Geoinformatika Intézet, egyetemi docens	Kredit: 5 Előfeltétel: Világ leíró talajtana	
	<p>Leírás:</p> <p>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>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>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.</p> <p>Hengl T, Reuter H. (eds) 2009. Geomorphometry. Concepts, Software, Applications. Developments in Soil Science. Vol. 33. Elsevier. Amsterdam</p> <p>lagacherie P., McBratney A., Voltz M. 2007. Digital soil mapping. An introductory perspective. Developments in Soil Science. Vol. 31. Elsevier. Amsterdam</p> <p>Stefanovits P. Fip Gy., Füleky Gy. 1999. Talajtan. Mezőgazda Kiadó. Budapest</p> <p>USDA-NRCS.1998.Keys to Soils Taxonomy. Eight edition.</p> <p>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> <p>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.</p>		

TÁRGY NEVE: Etnikai-, vallás- és politikai földrajz		
Tárgyjegyző: intézetigazgató Geoinformatika Intézet	Kocsis egyetemi tanár,	Károly Földrajz-
		Kredit: 5 Előfeltétel: nincs
<p>Leírás: A modern nemzetek születése óta Európában számos kísérlet történt az egyes nemzetállamok homogenizálására (asszimiláció, erőszakos népmozgások). Ennek ellenére hazánk a Kárpát-medence és déli, keleti szomszédságunk (a balkáni és kelet-európai országok) társadalma kontinensünkön etnikai, vallási, kulturális és politikai tekintetben továbbra is a legtarkábbak közé tartozik, mely tény számos konfliktus forrása volt és maradt. A tárgy az alap- és mesterképzésben tanult ismeretekre építve, a Kárpát-Balkán és Kelet-Európában megfigyelhető etnikai, vallási és politikai konfliktusok komplex földrajzi hátterét mutatja be, különös tekintettel a Kárpát-medencei magyar kisebbségek helyzetére, a szerb-horvát-bosnyák, szerb-albán, albán-macedón, bolgár-török konfliktusra, a régió cigány lakosságának helyzetére, az ukrainai ukrán-orosz háborúra. Az etnikai-vallási struktúrának a népesség politikai (választói) magatartására, a közigazgatási térfelosztásra gyakorolt hatása, a kisebbségek autonómiára való törekvése is a témakör szerves részét képezi.</p>		
<p>Kötelező és ajánlott irodalom: KARÁCSONYI Dávid – KOCSIS Károly – KOVÁLY Katalin – MOLNÁR József – PÓTI László: 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</p> <p>KOCSIS Károly: <u>Historical predecessors and current geographical possibilities of ethnic based territorial autonomies in the Carpathian Basin</u>. Hungarian Geographical Bulletin 62: (1) (2013) 3-46. http://www.mtafki.hu/konyvtar/kiadv/HunGeoBull2013/HunGeoBull_2013_1_3-46.pdf</p> <p>KOCSIS Károly - TÁTRAI Patrik (szerk.) A Kárpát-Pannon térség változó etnikai arculata. MTA CSFK Földrajztudományi Intézet, Budapest, 2012 (1. kiadás), 2013 (2. kiadás) http://www.mtafki.hu/konyvtar/karpat-pannon/</p> <p>KOCSIS Károly - BOTTLIK Zsolt - TÁTRAI Patrik: <u>Etnikai térfolyamatok a Kárpát-medence határokön túli régióiban (1989-2002)</u>. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 2006. 197p. http://www.mtafki.hu/konyvtar/kiadv/etnika/index.html</p> <p>KOCSIS Károly: Változó vallási térszerkezet, szekularizáció, és vallási újjáéledés a 20. századi Kárpát-medencében, Földrajzi Értesítő 54: (3-4) (2005) 285-316. http://www.mtafki.hu/konyvtar/kiadv/FE2005/FE20053-4_285-316.pdf</p> <p>KOCSIS Károly: Jugoszlávia - Egy felrobbant etnikai mozaik esete. Az etnikai konfliktusok történeti-földrajzi háttere a volt Jugoszlávia területén, Teleki László Alapítvány, Budapest, 1993, 79p.</p> <p>KOCSIS Károly: A Kárpát-medencei etnikai konfliktusok hátteréről. JUSS, 6/1-2. (1993). 199-</p>		

TÁRGY NEVE: Földrajz tudománytörténeti kutatások	
Tárgyjegyző: Prof. Dr. Hevesi Attila professzor emeritus, Földrajz-Geoinformatika Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel: nincs
<p>Leírás: A tárgy keretében áttekintjük a nemzetközi és hazai földrajztudomány történetét, a földrajzi gondolkodás fejlődését, 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>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>Fodor F. 2006: A magyar földrajztudomány története – MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 820 p.</p> <p>Gábris Gy. 1994: Szemelvények a földrajz természet- és társadalomtudományi alapjai tanulmányozásához. (Egyetemi jegyzet.) – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 155 p.</p> <p>Hevesi A. 1971: Katona Mihály, a magyar földrajztudomány megteremtője – Földrajzi Közlemények 95. (19.) köt. 2. sz. pp. 225-229.</p> <p>Hevesi A. 1972: Varga Márton és Katona Mihály a magyar természeti földrajz előfutárai – Földrajzi Közlemények 96. (20. köt.) 1. sz. pp. 100-103.</p> <p>Hevesi A. 1974: Bertalanffi Pál (1703–1763) - Földrajzi Közlemények 98. (22.) köt. 4. sz. pp. 352-361.</p> <p>Hevesi A. 1976: Kászonyújfalvi Szabó János (1767-1858) pályája és földrajzi munkássága – Földrajzi értesítő 25. évf. 2-4. füz. pp. 417-429.</p> <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.</p> <p>Hevesi A. 2001: Frölich Dávid (1595-1648) – Földrajzi Közlemények 125. (49.) köt. 3-4. sz. pp. 235-248.</p> <p>Hevesi A. 2002: Kiegészítő adatok Frölich Dávid földrajzi munkásságának nemzetközi jelentőségéhez – Földrajzi Közlemények 126. (50.) köt. 1-4. sz. pp. 152-153.</p> <p>Holt-Jensen, A. 1999: Geography. History and Concepts – SAGE Publications, London – Thousand Oaks – New Delhi. 248 p.</p> <p>Mendöl T. 1999: A földrajztudomány az ókortól napjainkig – ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 274 p.</p> <p>Teleki P. 1917: A földrajzi gondolat története. A szerző kiadása, Budapest. (Új kiadás 1996: Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 193 p.)</p>	

TÁRGY NEVE: Földrajzi informatikai alkalmazások a természet-és társadalomföldrajzi kutatásokban és az eredmények megjelenítésében	
<p>Tárgyjegyző: Vágó János egyetemi adjunktus, Földrajz-Geoinformatika Intézet</p> <p>Siskáné Dr. Szilasi Beáta egyetemi docens, Földrajz-Geoinformatika Intézet</p>	<p>Kredit: 5 Előfeltétel: nincs</p>
<p>Leírás: 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 végigkövetjük a módszertani alkalmazásokat és a félév végére eljutunk az eredmények megjelenítéséig a földrajzi információs alkalmazások segítségével.</p> <p>A tárgy magába foglalja az ESRI ArcMAP és a GS MapWier térinformatikai szoftvercsomagok megjelenítési, elemzési lehetőségeinek és eszközeinek elsajátítását:</p> <p>területi adatok (poligonok) elemzési és mennyiségi/minőségi tematikus megjelenítési lehetőségei,</p> <p>pontszerű adatok térbeli elemzési és mennyiségi/minőségi tematikus megjelenítési lehetőségei,</p> <p>pontszerű társadalomföldrajzi adatok térbeli kiterjesztésének lehetőségei, interpolációs eljárások sajátosságai,</p> <p>interpolációs eljárásokkal előállított raszteres 3D felületmodellek elemzési és megjelenítési lehetőségei. A felületmodellek elemzésével előállítható eredmények értelmezése, a modellek alkalmazásának feltételei, korlátai.</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>Piskóti-Kovács Zsuzsa 2014: A bűnözésföldrajz modern irányzatainak alkalmazási lehetőségei különböző területi szinteken, PhD doktori értekezés, kézirat 174 p.</p> <p>Jakobi Ákos 2009: Geoinformatika és társadalomföldrajzi modellezés. A HunDEM 2009 és a GeoInfo 2009 konferencia és kerekasztal válogatott közleményei.</p> <p>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>	

TÁRGY NEVE: Hó- és lavinatudomány és modellezés		
	Tárgyjegyző: Dr. Seres Anna Földrajz-Geoinformatika Intézet, címzetes egyetemi docens	Kredit: 5 Előfeltétel: nincs
	<p>Leírás:</p> <p>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).</p> <p>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.</p> <p>Az egyes időjárási tényezők (hőmérséklet, szél, csapadék, besugárzás, stb.) módosulása a hegyvidékeken.</p> <p>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.</p> <p>Lavina elleni aktív és passzív védekezés: hóprofil, stabilitási tesztek, útvonalválasztás, szükséges felszerelés (rekreáció), földhasználati tervek, robbanóanyagok használata, lavinaterelő és kialakulást megakadályozó építmények.</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>MCCLUNG, D., SCHAEERER, P. 1999. The Avalanche Handbook, Seattle, Washington, The Mountaineers</p> <p>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> <p>https://www.whiterisk.ch/en/</p> <p>http://www.meted.ucar.edu/afwa/avalanche/</p>	

TÁRGY NEVE: Karsztfelszínalaktan			
	Tárgyjegyző: Prof. Dr. Hevesi Attila professzor emeritus, Földrajz-Geoinformatika Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel: nincs	
	<p>Leírás: A tárgy keretében áttekintjük a karsztosodó kőzetek sajátos felszíni és felszín alatti formakincsét, megismerve a felszínformák kialakulását, tulajdonságait és a térbeli elterjedésükben megfigyelhető szabályszerűségeket. Kitérünk a karsztok társadalmi jelentőségére, sérülékenységére és a napjainkban tapasztalható környezetváltozások karsztos felszínre gyakorolt hatásaira.</p>		
	Kötelező	és	ajánlott irodalom:
	<p>Derek, F. – P. D. Williams 2007: Karst Hydrogeology and Morphology – Wiley, 576 p. Hevesi A. 1970: Az algák és mohák szerepe a bükki forrásmésző képződésében – Botanikai Közlemények 57. évf. 3. sz. pp. 233-244. Hevesi A. 1984: Karsztformák kormeghatározásáról és mészkőhegységeink újharmadidőszak végi-jégkori arculatának megrajzolásában játszott szerepükről, a Bükk hegység példáján – Földrajzi Értesítő 33. évf. 1-2. füz. pp. 25-35. Hevesi A. 1986: A Déli-Bükk karsztja. I. rész: Délkeleti-Bükk – Karszt és Barlang 1. füz. pp. 3-14. Hevesi A. 1986: A Déli-Bükk karsztja. II. rész: Délnyugati-Bükk – Karszt és Barlang 2. füz. pp. 87-94. 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. Hevesi A. 2003: A pliocén - negyedidőszaki éghajlatváltozások hatása Magyarország aggteleki jellegű karsztjainak fejlődésére – A Miskolci Egyetem közleményei, A sorozat Bányászat 64. köt. pp. 135-142. Jakucs L. 1977: Morphogenetics of Karst Regions: Variants of Karst Evolution – Akadémiai Kiadó, Budapest, 284 p. Jakucs L. 1980: A karszt biológiai produktum! = Karsts are biological products - Földrajzi Közlemények 104. (28.) köt. 4. sz. pp. 331-339, 339-344 + 4 tábla. 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. Jakucs L. 1986: A savas esők (üledések) hatásának nyomai a barlangi cseppkövek visszaoldódásában – Karszt és Barlang 1. füz. pp. 15-22. Jakucs L. 1993: A karsztokról 34 tételben – Természet világa : természettudományi közlöny 124. évf. 5. sz. pp. 210-214. Jakucs L. 1994: A Budai-hegység hidrotermális karsztja – Földrajzi Értesítő 43. évf. 3-4. füz. pp. 235-246. Jakucs L. 1999: A karsztfolyamatok klímaérzékenysége – Karszt és Barlang 1–2. füz. pp. 53-56.</p>		

Veress M. 2000: Középhegységi karsztok néhány típusa – Földrajzi Közlemények 124. (48.) köt. 1-4. sz. pp. 1-28.

Veress M. - Tóth G. - Zentai Z. - Kovács Gy. 2002: A magashegységi karsztosodás mértékének és minőségének alakulása a különböző növényövekben – Karszt és Barlang 1–2. füz. pp. 39-48.

Veress M. 2010: A magyarországi eltemetett és rejtett karsztos térszínek felszínfejlődése = Development of cryptokarstic and latent karstic surfaces in hungary – Földrajzi közlemények 135. évf. 4. sz. pp. 373-391.

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

TÁRGY NEVE: Közigazgatásföldrajz (A földrajzi tényezők és a közigazgatás kapcsolata)		
	Tárgyjegyző: Dr. Elekes Tibor egyetemi docens, Földrajz-Geoinformatika Intézet, Társadalomföldrajz Tanszék	Kredit: 5 Előfeltétel: nincs
	<p>Leírás: A földrajzi adottságok szerepe a közigazgatási egységek kialakulásában, a történelmi, társadalmi, gazdasági, és politikai tényezők jelentősége a térszervező struktúrák változásában. E tényezők történelmi időszakokhoz kapcsolódó módosulásai, átértékelődései nyomon követhetőek a társadalmi, gazdasági folyamatban. Egy történelmi terület közigazgatási változásainak összegzéséhez szükséges forrásmunkák tanulmányozása, majd a közigazgatási egységek több időkeresztmetszetű kartográfiai szintézisének elkészítése.</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>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 történelmi földrajza I. Dialóg Campus, Budapest-Pécs, 462 p. Beluszky P. (szerk.) 2008: Magyarország történelmi földrajza II. Dialóg Campus, Budapest-Pécs, 436 p. 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 történelmi földrajza; Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 213 p. Tóth J. (szerk.) 2010: Világföldrajz. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1486 p.</p>	

TÁRGY NEVE: Tájértékelés		
	Tárgyjegyző: Dr. Elekes Tibor egyetemi docens, Földrajz-Geoinformatika Intézet, Társadalomföldrajz Tanszék	Kredit: 5 Előfeltétel: nincs
	<p>Leírás: A korábbi tantárgyak (geológia, talajtan, vízföldrajz, légkörntan, geomorfológia, biogeográfia 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.</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>Lóczy D. 2002: Tájértékelés, 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. Heggett P. 2006: Geográfia. Globális szintézis. Typotex kiadó, Budapest, 839p. Kertész Á. 2003: Tájökológia. Holnap Kiadó, Budapest, 166 p.</p>	

TÁRGY NEVE: Talajkémia		
	Tárgyjegyző: Dr. Dobos Endre Földrajz-Geoinformatika Intézet, egyetemi docens	Kredit: 5 Előfeltétel:
	<p>Leírás:</p> <p>A tárgy oktatásának célja a talaj, mint környezeti elem szerepének bemutatása az antropogén eredetű szerves és szervetlen vegyületek környezeti transzport folyamataiban, valamint ezen kémiai anyagok talajkörnyezeten belüli átalakulási folyamatainak jellemzésében. A kurzus ismerteti és jellemzi a legfontosabb szerves és szervetlen 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 figyelembe vételével 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.</p> <p>A tárgy felvételének előkövetelménye, hogy a hallgató tisztában legyen a talajrendszer általános jellemzőivel, így az alap talajtani és talajkémiai kurzusok anyagának ismerete alapkövetelménye.</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>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.</p> <p>Bohn, H., McNeal B.L., O'Connor G.A. 2001. Soil chemistry. 3rd Edition. John Wiley & Sons., Inc. New York.</p> <p>Stefanovits P. Fip Gy., Füleky Gy. 1999. Talajtan. Mezőgazda Kiadó. Budapest</p> <p>Filep Gy. 1988. Talajkémia. Akadémiai Kiadó. Budapest</p> <p>USDA-NRCS.1998.Keys to Soils Taxonomy. Eight edition.</p> <p>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>	

TÁRGY NEVE: Társadalomföldrajzi empirikus kutatás módszertana		
	Tárgyjegyző: Siskáné Dr. Szilasi Beáta int. tanszékvezető, egyetemi docens, Földrajz- Geoinformatika Intézet, Társadalomföldrajz Tanszék	Kredit: 5 Előfeltétel: nincs
	<p>Leírás: A tárgy keretén belül tanulmányozásra kerülnek a kutatás előkészületeihez szükséges ismeretek, a különböző empirikus módszerek, az adatfeldolgozás legalapvetőbb ismérvei. A félév során végigjárjuk az intervenciók körön szakaszait: Probléma megtalálása: tisztázni a probléma jellemzőit és/vagy fontolóra venni, miért is probléma a probléma. Diagnózis (probléma meghatározása); Kivitelezés: összehasonlítani intervenciókat, melyek megoldhatják a problémát; Monitoring (vizsgálat): leírni a változásokat; Értékelés: megállapítani a tervezés kivitelezésének hatásait. Megvizsgáljuk, hogy miként készítsünk speciális kutatási témaköröket, kérdéseket, miként jeleníthető meg egy kutatási előterjesztés, milyen típusú kutatási stratégiák léteznek, kiemelt szerepet kapnak a kvantitatív kutatási stratégiák és azok jellemzői. Foglalkozunk még a következő témakörökkel: Validitás (érvényesség) a kutatási stratégiában, Mintavételezés, Interjútipusok, Adatelemzés, A minőségi (kvalitatív) és mennyiségi (kvantitatív) kutatás összehasonlítása, Az eredmények megjelenítése a kutatási jelentésekben. A feldolgozások során az SPSS statisztikai szoftver használatát sajátítják el a tárgy hallgatói.</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>Sajtos L.-Mitev A. 2007:SPSS kutatási és adatelemzési kézikönyv. Alinea Kiadó, Budapest, 397 p.</p> <p>Earl Babbie 1999: A társadalomtudományi kutatás gyakorlata. Balassi Kiadó, Budapest, 690 p.</p> <p>Thomas D.Fieldsa, Thomas Z.Lysb, Linda Vincent 2001: Empirical research on accounting choice. Journal of Accounting and Economics 31 (2001) pp. 255–307.</p>	

TÁRGY NEVE: Világ leíró talajtana		
	Tárgyjegyző: Dr. Dobos Endre Földrajz-Geoinformatika Intézet, egyetemi docens	Kredit: 5 Előfeltétel: nincs
	<p>Leírás:</p> <p>A tárgy keretein belül ismertetjük a mezőgazdasági potenciált elsősorban meghatározó talajtani és az ezzel összefüggő klimatikus viszonyokat. 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, megismertette 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 véltek, így e két kurzus korábbi hallgatása előkövetelménye a tárgy felvételének. Természeti erőforrások minőségi és mennyiségi jellemzőinek kialakulásában a domborzat meghatározó szerepet játszik. A digitális domborzati modelleken keresztül a domborzat és környezetének összefüggései statisztikailag jellemezhető. A tárgy keretein belül megismertetjük a digitális domborzati modellek jellemzőit, a belőlük származtatható leggyakoribb mutatókat, függvényeket. Sorba vesszük az hidrológiai, talajtani, felszínalaktani mutatókat és ezek együttes használatának lehetőségeit. A tárgy feltételezi az alapvető térinformatikai ismereteket.</p>	
	<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>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.</p> <p>USDA-NRCS.1998.Keys to Soils Taxonomy. Eight edition.</p> <p>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>	

TÁRGY NEVE: Világleíró – Regionális társadalomföldrajz	
Tárgyjegyző: Siskáné Dr. Szilasi Beáta int. tanszékvezető, egyetemi docens, Földrajz- Geoinformatika Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel: nincs
<p>Leírás:</p> <p>A tárgy keretében a következő fő tématerületekhez kapcsolódó globális jellemzők és problémák kerülnek elemzésre:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A természeti és emberi kultúrák térbeli elemzése (Spatial analysis of natural and human cultures) A városok, mint a problémák tárháza 2. Térségi és területi tanulmányok (Area studies) Területi feszültségek 3. Ember-táj kölcsönhatások (Human-landscape interactions) A turizmus és gazdaság kapcsolatrendszere és problémái <p>A térbeli elemzések sok olyan folyamatot és fogalmat tartalmaznak, melyek kapcsolódnak a földrajzi információs tudományhoz és rendszerhez (GIS): a kölcsönhatások és egymásra hatások elemzése, a globális problémákhoz kapcsolódó információk feldolgozása során is használjuk a különféle számítógépes adatbázisokat.</p> <p>A folyamatok vizsgálata a Föld nagy akcióteréseinek példáján keresztül történik, melyek az aktuális világgazdasági és társadalmi jellemzőket alakítják. (A Föld népesedési problémái és térbeli trendjei; Migráció és mobilitás; A modern többpólusú világgazdaság; Közlekedés és infrastruktúra).</p>	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>World Regional Geography; Saylor URL: http://www.saylor.org/books 1073 p</p> <p>Puczkó László-Rátz Tamara: A turizmus hatásai. AULA KIADÓ KFT, 490 o., 2005</p> <p>Tóth J. főszerk. 2012: Világföldrajz. Akadémiai Kiadó, Budapest pp: 271-712</p>	

TÁRGY NEVE: Vízgyűjtő- és vízhálózat morфометрия		
	Tárgyjegyző: Dr. Vágó János egyetemi adjunktus, Földrajz-Geoinformatika Intézet	Kredit: 5 Előfeltétel: nincs
	<p>Leírás:</p> <p>A tárgy célja a vízgyűjtők alakrajzi vizsgálatának, a főbb morфометриai 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. Főbb témakörei a következők:</p> <p>A vízgyűjtő és a vízhálózat kialakulását meghatározó természeti tényezők, A vízgyűjtők elhelyezkedésének, alakjának, morфометриai adatainak elemzése, A vízfolyások rendűsége és magnitúdója, Vízálózat 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>Kötelező és ajánlott irodalom:</p> <p>EGYED L. (1957): Vízfolyások, morfológia és tektonika kapcsolata. Földtani Közlöny LXXXVII. pp. 69-72.</p> <p>GÁBRIS GY. (1986a): A vízhálózat és a szerkezet összefüggései. Földtani Közlöny CXVI. pp. 45-56.</p> <p>GÁBRIS GY. (1986): A vízhálózat háromdimenziós vizsgálata. Földrajzi Értesítő XXXV. 3-4. füzet. pp. 269-278.</p> <p>GÁBRIS GY. 1987a: A vízhálózat geomorfológiai célú elemzése. Kand. Értekezés. Budapest, 136p.</p> <p>GÁBRIS GY. (1987b): Néhány gondolat a vízhálózatsűrűséget meghatározó tényezők vizsgálatáról. Földrajzi Közlemények XXXV. 1-2. pp. 26-34.</p> <p>GÁBRIS GY. – MARI L. (1995): Vízálózat-sűrűség és éghajlat. Földrajzi Értesítő XLIV. 1-2. pp. 110-115.</p> <p>GALGÓCZY ZS. (2004): Morфометriai paraméterek vizsgálata a Nagy-Szamos forrásvidékén. Földrajzi Közlemények CXXVIII. (LII.). 1-4. pp. 89-103.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	