

Tantárgyprogramok

A geotechnikai rendszerek és eljárások tématerület tantárgytematikái

Alapozó szaktárgyak

Alagútépítés

MFA401

Dr. Somosvári Zsolt DSc, professzor emeritusz

Dr. Bohus Géza CSc, egyetemi docens

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.

Föld alatti termelési rendszerek

MFA402

Dr. Kovács Ferenc MHAS, professzor emeritusz

Dr. Molnár József CSc, egyetemi docens

A hasznosítható ásványi előfordulások jellemzőinek (mélység, telepvastagság, tektonika, kőzetjellemzők, természeti veszélyek, stb.) hatása. A különböző ásványelőfordulások (szén, érc, ásvány, stb.) főbb jellemzőinek hatása a kitermelési rendszer megválasztására. A különböző kitermelési módszerek (föld alatti, külszíni, fúrólukas, speciális) jellemzése. A feltárási rendszerek alapvető jellemzői, a főfeltáró bányatárségek telepítése. A különböző feltárási (telepítési) rendszerek jellemzői. Az állandó jellegű feltáró bányatárségek telepítése, méretezése. A szénbányászat fejtési (fejtéselőkészítési) rendszerei. A fejtésmódok. A kitermelési módszerek, a bányauregek felhagyása. Az érc- és ásványbányászat fejtési (fejtéselőkészítési) rendszerei. A fejtésmódok. A kitermelési módszerek, a bányauregek felhagyása.

Geomechanika

MFA403

Dr. Somosvári Zsolt DSc, professzor emeritusz

Dr. Debreczeni Ákos CSc, egyetemi docens

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 térszínnel határolt kőzettömeg mechanikai állapotai, rugalmas és képlékeny primer állapot. Folyadékszint süllyedés előidézte külszíni süllyedések és alakváltozások. Ferde térszínnel határolt kőzettömegek állékonysága és tönkremenetele, rézsűk állékonysága és megcsúszása, töltések állékonysága és tönkremenetele, a víznyomás hatása rézsűk és töltések állékonyságára

Külfejtési termelési rendszerek

MFA404

Dr. Kovács Ferenc MHAS, professzor emeritusz

A külfejtéses (felszíni) bányászat jelentősége és főbb gazdasági mutatói. A külfejtés és föld alatti művelés jellemzőinek összehasonlítása. Az ásványlelőhelyek típusai, a betakarítási arányok. A külfejtések típusai, a külfejtések nyitása és feltárása, a művelési rendszerek és fejtési módok, kotrési rendszerek. Jövesztési módok, fúrás-robbantási, gépesített jövesztés. Hidromechanizáció. Szelektív jövesztés. Külfejtési szállítási rendszerek, szállítási módok, berendezések. Hányóképzési rendszerek, megoldások. Környezetkímélő termelési megoldások. Mechanikai és biológiai rekultiváció, újrahasznosítás.

A térinformatika alapjai

MFA405

Dr. Bartha Gábor DSc, professzor emeritusz

Dr. Havasi István PhD, egyetemi docens

Hardvereszközök és számítógépi hálózatok. Operációs rendszerek. Adatbázis rendszerek. Szoftver-fejlesztés elemei. Földi koordinátarendszerek. Térképi vetületi rendszerek. Modern geodéziai adat-gyűjtési módszerek. Térinformációs rendszerek. Geo-adatok típusai. Geo-objektumok fogalma és jellemzése. Különböző geo-modellek (vektoros, raszter és hibrid modellek). Programrendszerek általános tulajdonságai. Elterjedt programrendszerek áttekintése és használata (ArcInfo, Geomédia, GRASS). Geodéziai adatgyűjtés (terepi pontmeghatározás hagyományos, szatellitgeodéziai és fotogrammetriai módszerekkel). Programfejlesztési gyakorlatok (C++ programozás, SQL programozás). Alap-gyakorlatok térinformációs programrendszerekkel (ArcInfo, Geomédia, GRASS). Térinformációs rendszerek fejlesztése.

Speciális ismereteket nyújtó tantárgyak

Anyagmozgatás, szállítási rendszerek, geotechnikai logisztika

MFA410

Dr. Molnár József CSc, egyetemi docens

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.

Ásványvagyonbecslés és –gazdálkodás

MFA411

Dr. Molnár József CSc, egyetemi docens

Dr. Janositz János CSc, tud. főmunkatárs,

A bányászat helye a nemzetgazdaság rendszerében. a bányászatot, mint kitermelő iparágat jellemző sajátos tulajdonságok. Geostatisztikai módszerek. Ásványi lelőhelyek térbeli modellezése, paraméterek térbeli eloszlásának modellezése. Az ásványvagyon, mint természeti erőforrás gazdasági értékelése. Műrevalósági minősítés. Az ásványi nyersanyagtermelés rendszere, természeti és technológiai tényezők hatása a gazdaságosságra. Az ásványi nyersanyag kutatás és termelés optimalizálási feladatai. Kutatási, termelési koncessziók. Bányák létesítése és üzemeltetése. Költségelemzés. Ásványvagyonvédelem. Bányászatunk nemzetközi összehasonlításban. Ásványi nyersanyagtermelés jövője hazánkban és a világon. A bányászat környezetvédelmi kérdéseinek gazdasági elemzése.

Automatizált földi és föld alatti felmérés és térképezés

MFA412

Dr. Havasi István PhD, egyetemi docens

A mérőeszközök, mérőműszerek, mérési eljárások és a méréstechnológiák metrologiai klasszifikációja. A szög mérés és a távolságmérés automatizálása. Digitális szintező műszerek. Giroteodolitok. Inerciális mérőrendszerek. A mérési eredmények és attribútumok digitális tárolása és rendszerezése. Valós idejű telematikus mérő- és irányítórendszerek. Mobil térképezés eszközei

Bányászati természeti veszélyek, biztonságtechnika

MFA413

Dr. Kovács Ferenc MHAS, professzor emeritus

Sújtólég- és szénporrobbanás és az ellene való védekezés. Bányatüzek fajtái, keletkezésük feltételei. Az endogéntüzek kifejlődésének folyamata. Tűzveszély előrejelzése. Tüzek keletkezésének megakadályozása, a kialakuló tüzek lokalizálása és felszámolása. Kőzet- és gázkitörés okai, feltételei. Előrejelzés lehetőségei, megelőzés. Kitörésselhárítás. Vízveszély és elhárítása. Omlásveszély, kőzetrengés és az ellen való védekezés. Bányamentés, feladatai, eszközei, személyi feltételei, szervezeti felépítése. A különféle technológiai rendszerek biztonsági alrendszerei. Egészségvédelem és balesetvédelem a bányászatban. Foglalkozási ártalmak és foglalkozási betegségek, az ártalmak csökkentése, az egészségkárosodás megelőzése. Biztonságtechnikai szabályzatok és az ellenőrzés rendszere. Munkavédelem.

Építőanyagok termelése

MFA414

Dr. Molnár József CSc, egyetemi docens

Dr. Bohus Géza CSc, egyetemi docens

Az építőanyagok csoportosítása a jövesztési ellenállás alapján. Az építőanyagok (kő, agyag, kavics, homok) termelésére szolgáló külfejtések jellemzése. Geodéziai és geológiai munkák. Külfejtések nyitása, a kulisszás művelés lehetőségei. Többszintes művelés, az optimális szintmagasság. A helyes fejtési irányok kijelölése, a biztonságos művelés kritériumai. Szállítási módok, szállítóutak kiképzése. A víznívó alóli termelés. Külfejtési gépek és berendezések bemutatása. Robbantásos jövesztés külfejtéseken (oszlopos sorozatrobantás, területrobantás). Díszítőkő-bányászat. A külfejtések nyitásának, művelésének és rekultivációjának környezeti hatásai.

Építőanyagok vizsgálata, minősítése

MFA415

Dr. Molnár József CSc, egyetemi docens

A tárgy anyaga összefoglalja a szemcsés, szálás és réteges kompozitok tulajdonságait, a mátrix és az adalékanyag megválasztásának kérdéseit, valamint az építőanyagok minősítésének módszereit. Részletesen taglalja az építési kötermékek és a kötőanyagok fajtáit, tulajdonságait, minősítését, korróziós jelenségeit és korrózióvédelmét. Áttekinti a kötőanyagként vagy cementek hidraulikus kiegészítőjeként használható szemcsés hulladékokat. Ismerteti a betonok, habarcsok, aszfaltok jellemzőit, azok tervezésének és készítésének módját, a geofóliákat, -hálókát és -textíliákat, valamint a geotechnikai célra készített réteges és szálás kompozit termékeket, és azok alkalmazásának kérdéseit.

Föld alatti terek szellőztetése, klimatizáció

MFA416

Dr. Janositz János CSc, tud. főmunkatárs

Bányalevegő szennyezési lehetőségei. Bányagázok, sújtólégveszély, gázkitörésveszély. A porok tulajdonságai. Porrobanás. Gázok és porok elleni védekezési lehetőségek. 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.

Föld alatti térségek állékonysága és biztosítása

MFA418

Dr. Somosvári Zsolt DSc, professzor emeritusz

Dr. Debreczeni Ákos CSc, egyetemi docens

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. Négyszög és összetett szelvényű vízszintes tengelyű vágatok körüli mechanikai állapot rugalmas esetben. Üregek biztosítása, a biztosító szerkezetek tulajdonságai, a biztosítás feladatai és a

biztosítási szükséglet meghatározása, biztosítószerkezetek tulajdonságai. Vágatbiztosítások fő paraméterei, falazatos biztosítás, TH-acélíves biztosítás, 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.

Geoinformációs rendszerek

MFA419

Dr. Bartha Gábor DSc, professzor emeritusz

A geoinformációs rendszerek jellemzői és alkotóelemei. A valós világ számítógépes ábrázolása, a modellalkotás folyamata. A geometriai adatok vonatkozási rendszerei. Adatnyerési eljárások, adatforrások. A geoinformációs rendszerek technológiai háttére, adatszerkezete. Műveleti lehetőségek geoinformációs rendszerekben. Geoinformációs rendszerek létrehozási stratégiái. Geoinformatikai alkalmazások.

Globális helymeghatározó rendszerek

MFA420

Dr. Havasi István PhD, egyetemi docens

Földi vonatkozási rendszerek (ITRF, WGS, EUREF) létrehozása kozmikus mérésekből. MO-on használatos vonatkozási rendszerek és a kapcsolódó alap- és képfelületek. Műholdas helymeghatározó rendszerek (NAVSTAR-GPS, GLONASS, stb.) három alrendszere. Műholdvevők működési elve, pontossági besorolásuk. A GPS hibaforrásai. Helymeghatározási technikák (kódmérés, fázismérés). Statikus, félkinematikus, kinematikus és RTK mérési módszerek. A mérési adatok feldolgozása. Koordinátatranszformáció. Az eredmények értékelése, megbízhatósága. Nemzetközi és magyar GPS hálózatok.

Karbantartás és diagnosztika

MFA422

Dr. Ladányi Gábor PhD, egyetemi docens

Különböző gép-karbantartási koncepciók. A gépek elhasználódási folyamata. A rezgésdiagnosztika alkalmazhatósági köre a gépek karbantartásánál. A rezgésdiagnosztika matematikai és számítástechnikai alapjai. Mintavételezett jelek feldolgozásának 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 spektrumon.

Környezetkímélő bányászati rendszerek, rekultiváció

MFA423

Dr. Bohus Géza CSc, egyetemi docens

Mélyművelésű bányászati műveletek környezeti hatásai. Külfertések környezeti hatásai. Egyéb geotechnikai műveletek környezeti hatásai. Bányászati és egyéb ipari robbantások környezeti hatásai. A bányászati műveletek környezeti hatásainak csökkentési lehetőségei. Lefejtett bányatárségek, mint lehetséges maradványanyag-tárolók. Geotechnikai lehetőségek szénbázisú erőművek és a hozzájuk tartozó bánya környezet-terhelésének

együttes mérséklésére. Tájrendezés és rekultiváció. Tájvizsgálat, tájértékelés, tájhasználat, tájtervezés. Műszaki és biológiai tájrendezés. Mérnökbiológiai módszerek alkalmazása a tájrendezés során. Nemzetközi és hazai példák a tájrendezési és rekultivációs feladatok megoldására. Tájrendezési feladatok a hazai bányászatban.

Közetmozgás- , bányakárelemzések

MFA424

Dr. Somosvári Zsolt DSc, professzor emeritusz

Dr. Debreczeni Ákos CSc, egyetemi docens

Aláfejtett fedűközetek mozgáselemeinek meghatározása, külszíni mozgáselemek tulajdonságai, a külszíni mozgáselemek számításának modellje közel szintes településeknél, térbeli aláfejtési feladat megoldása, a mozgáselemek sajátosságai dőlt településnél, a közetmozgások csökkentésének lehetőségei, utómozgások korábban aláfejtett területeken. Az aláfejtett fedűközetek mozgásának időfolyamata, alkalmazható reológiai modell, a mozgások időfolyamata, a fejtési sebesség befolyása a mozgásokra. Létesítmények mozgásérzékenysége, létesítmények csoportosítása - mértékadó és megengedhető mozgáselemek, létesítmények mozgásérzékenységének csökkentési lehetőségei. Védőpillérek méretezése. Védőpillérek méretezése szénbányászati - ércbányászati körülményeknél. Külszínhez közelfekvő üregek által előidézett felszínmozgások, üregbeomlások külszíni hatásai, alagútépítés külszíni hatásai. Terepmozgások mechanizmusai, rétegcsúszás, kúszás, suvadás, egyéb terepmozgások. Szeizmikus rezgések által okozott létesítménykárok; rezgések tulajdonságai, paraméterei; hullámterjedés közetekben, elnyelődés; építmények rezgésérzékenysége, megengedhető rezgés intenzitás; robbantások, járműforgalom, gépek, földrengések által előidézett rezgések jellemzői, károkozó hatásai.

Maradványanyagok elhelyezése bányaterekben

MFA426

Dr. Debreczeni Ákos CSc, egyetemi docens

Dr. Benke László PhD, tudományos munkatárs

A befogadó közetek geológiai tulajdonságai. Már meglévő (felhagyott) bányaterek, illetve az e célra létesített üregek minősítése, osztályozása. Az elhelyezhető maradványanyagok csoportosítása és minősítése. Radioaktív hulladékok, toxikus anyagok. Az egyes geológiai formációkban különböző geotechnikai módszerekkel elhelyezhető maradványanyag-csoportok. Végleges elhelyezés, átmeneti átorlás, újrahasznosítás. Természetes és mesterséges gátak. Vizsgálható paraméterek, mérési módszerek. Minőségbiztosítási követelmények a maradványanyag-elhelyezésnél. A maradványanyagok rakodása, szállítása, tárolása. A különböző geotechnikai módszerek összehasonlítása gazdaságossági és kockázati szempontból.

Mérés és automatizálás

MFA427

Dr. Ladányi Gábor PhD, egyetemi docens

Bevezetés. Méréstechnikai és irányítástechnikai alapfogalmak átvizsgálása. Egy szellőztetőgép, valamint vízszugárvizsgáló paramétereinek mérésről történő meghatározása. A bányászati termelő folyamatok tulajdonságai. A számítógépes irányítás lehetséges területei. Diszpécserrendszerű munkairányítás. Bányászatban alkalmazott érzékelők, jeladók, távadók, valamint ezek kialakításának szempontjait. Szivattyú- és kompresszor-telepek automatizálása. Bányászati szellőztetés automatizálása, veszélyes gázok (metán, szénmonoxid) mennyiségének folyamatos ellenőrzése, beavatkozások lehetséges módjai

veszély esetén. Bányaszállító berendezések (aknaszállítás, folyamatos szállítás, pneumatikus és hidraulikus szállítás, valamint mozdonyszállítás) automatizálásának lehetséges módjai. Fejtési berendezések ellenőrzése és irányítása. Szintérzékelés a bányászásban. Néhány fontosabb eljárás-technikai berendezés automatizálása. Egykártyás mikroszámítógépek alkalmazhatósága a bányászati és eljárás-technikai berendezések üzemeltetésére, ellenőrzésére, irányítására. A bányászati üzemekben fellelhető korszerű irányítás-technikai eszközök és megoldások ismertetése, elemzése.

Mérnökgeodézia és bányamérés

MFA428

Dr. Havasi István PhD, egyetemi docens

A mérnökgeodézia célja, feladatköre. Mérési hálózatok osztályozása, tervezése, létesítése. Hagyományos és korszerű mérési eljárások. Modern mérőműszerek (mérőállomások, lézeres eszközök, GPS rendszerek) és alkalmazásuk. Kitűzési, építésirányítási és ellenőrzési feladatok. Mérnökgeodéziai mozgásvizsgálatok. A bányamérés célja, feladatköre. Külszíni és föld alatti alapponthálózatok létesítése és mérése. A bányabeli mérések külszíni rendszerhez való illesztése (kapcsolás és tájékozás, magasságlevétel). A bányamérés különleges mérőműszerei (giroteodolit, iránykitűző lézer, stb.). Speciális bányamérési munkák (lyukasztómérések, kőzet-mozgásmérések, stb.)

Nyersanyagtermelő és energetikai rendszerek telepítése

MFA429

Dr. Kovács Ferenc MHA, professzor emeritus

Dr. Molnár József CSc, egyetemi docens

A szállítási feladatok általános kérdései. Mozgatás térben, sík- és szabálytalan felületen, vonalmenti teherösszegyűjtés. A mozgás-mozgatás optimális útszámításának meghatározása a mozgatási munka, ill. mozgatási költségek alapján. Költségfüggvények. A költségfüggvények (beruházási-létesítési, üzemviteli-fenntartási) meghatározása. Költségelemzés. Az időtényező, a hasznosítás (diszkontálás) figyelembevétele, számításának módszerei. A nyersanyagtermelési rendszerek (kitermelés, szállítás, tárolás, elosztás, stb.) logisztikai kérdések. Optimalizálási feladatok és megoldásuk. Nyersanyagtermelő - előkészítő - felhasználó rendszerek (bánya - előkészítőmű - erőmű, stb.) alapvető paraméterei. Az optimális paraméterek meghatározása. A külszíni adottságok és az előfordulás jellemzőinek hatásai. A természeti és bányászati veszélyek hatásai, a műszaki-gazdasági kockázati tényezők számbavétele, meghatározása.

Szakértői rendszerek a bányászásban

MFA430

Dr. Molnár József CSc, egyetemi docens

Dr. Janositz János CSc, tud. főmunkatárs

PC-ken használható alapvető operációs rendszerek és szoftverek. A szakértői rendszerek elméleti alapjai. A szakértői rendszerek általános alkalmazási példái. Szakértői rendszerek bányászati alkalmazási lehetőségei. Bányászati szakértői rendszerek. A rendszerfejlesztés alapjai, keretprogramok és egyéb lehetőségek. A fejlesztés legfontosabb mozzanatai. Rendszerek kialakítása, programozási alapok. Programok tesztelése. Bányászati tervezési feladatok és a támogatáshoz rendelkezésre álló szoftverek. A tervezési feladatokat támogató szoftverrendszerek ismertetése, gyakorlati feladatok megoldása. Bányászati térképezési alapfeladatok megoldása számítógéppel. Bányászati adatbázisok kialakítása, adatgyűjtés, karbantartás. Termelésirányítási rendszerek célja, feladatai; programok és fejlesztési lehetőségek.

Szállítóberendezések

MFA431

Dr. Virág Zoltán PhD, egyetemi adjunktus

Geotechnikai szállítási feladatok jellemzése. Mélybányászat, külfejtéses bányászat külszíni anyag- és személyszállítási, logisztikai feladatok. Az anyagáram jellemzői. Folyamatos szállítás jellegzetességei. Láncos csúszdák. Szerkezet, hajtóteljesítmény igény, alkalmazási terület. Láncos vonszolók üzemtana. Bányászati alkalmazások. Különleges láncos vonszolók. Kiválasztás és méretezés. Gumihevederes szállítószalagok. Szerkezeti felépítés. Hajtóteljesítmény igény. Mozgatási ellenállások vizsgálata. Gumihevederes szállítószalagok szerkezeti elemei: heveder, görgők, dobok, vázszerkezet. Gumihevederes szállítószalagok hajtása. Hevederfeszítés. Különleges hevederes szállítószalagok. Kiválasztás és méretezés. Szakaszos szállítás jellegzetességei. Pályához kötött szállítóberendezések (sín, függősin, függőkötél pályák). Kötélvontatás és mozdonyvontatás. Gumikerekes szállítóeszközök. Gumikerek és talaj kapcsolata. Gépkocsi szállítás. Láncotlappal járművek. Függőleges szállítás eszközei. Aknaszállítási berendezések. Szerkezeti jellemzők. Szállítóedény, szállítógép, sodronykötél. Aknaszállítógépek hajtása. Fékművek. Főméretek meghatározása.

Vízmentesítés és sűrített levegős energiaellátás gépei

MFA432

Dr. Ladányi Gábor PhD, egyetemi docens

A bányászatban előforduló szivattyúzási feladatok, szivattyúk elméleti működése, üzeme, kiválasztása. A különböző típusú szivattyúk szabályozása. Szivattyúk indítása. Bányavízmentesítő telepek gépi berendezései, csővezetékek. Szivattyúk mérése. Szivattyútelepek üzemeltetése és automatizálása. A bányaszellőztetés feladatai. Szellőztető típusa, jelleggörbéje. A sűrített levegős energiaellátás gépei. Működésük, kiválasztásuk, szabályozásuk.

Térinformatikai szakértői rendszerek

MFA433

Dr. Bartha Gábor DSc, professzor emeritus

Információ-elméleti fogalmak (kommunikációs rendszerek, információ mérése, információs entrópia, jelátvitel). Mesterséges Intelligencia (szabályzó rendszerek, tanuló rendszerek, szakértői rendszerek). Logikai Programozás (logikai programfejlesztés, PROLOG programozási nyelv). Geo-adatok típusai. Geo-objektumok fogalma és jellemzése. Geo-modellek típusai (vektoros, raszter és hibrid modellek). Térinformatikai programrendszerek (ArcInfo, Geomédia, GRASS). Térinformatikai szakértői programrendszerek célja és felépítése. Programozási lehetőségek a különböző térinformatikai programrendszerekben. Logikai programozás a térinformatikai programrendszerekben. Logikai programozási gyakorlatok PROLOG-ban. Alap-gyakorlatok térinformációs programrendszerekkel (ArcInfo, Geomédia, GRASS). Logikai programozás térinformációs rendszerekben (rendszerek belső programozási lehetőségei, PROLOG és térinformációs programok kombinálása). Egyszerű szakértői rendszerek összeállítása.

A fluidumtermelő és szállító rendszerek tématerület tantárgytematikái

Alapozó tantárgyak

Alkalmazott fizikai kémia

MFB401

Dr. Lakatos István az MTA levelező tagja, professzor emeritusz

A fizikai kémia tárgya, az anyagi rendszerek típusai és jellemzői, az állapot-egyenletek. Gázok törvényszerűségei: az ideális gázok törvényszerűségei, a reális gázok törvényszerűségei, a kinetikus gázelmélet alapjai. Termodinamikai alapfogalmak és folyamatok. A termodinamika I. főtétele. A belső energia definíciója, a hőkapacitás fogalma és az adiabatikus folyamatok jellege. A termodinamika II. főtétele. A Carnot-féle körfolyamat értelmezése és általánosítása. A termodinamika III. főtétele. Az entrópia definíciója és molekuláris alapon történő értelmezése. A termodinamikai egyensúly, a kémiai potenciál. A kémiai reakciók egyensúlya. A homogén és heterogén kémiai reakciók egyensúlya. Az egyensúlyi állandó függése a hőmérséklettől és a nyomástól. A legkisebb kényszer elve. Fázisegyensúlyok egykomponensű és többkomponensű rendszerben. Oldhatósági egyensúly. Folyadékok kölcsönös oldhatósága és a megoszlási hányados. Gázok oldhatósága folyadékokban. Egy- és többkomponensű rendszerek gőz/folyadék egyensúlya. Desztilláció, extrakció. Oldatok kolligatív sajátságai: fagyáspont csökkenés, forráspont emelkedés ozmózisnyomás. A kémiai reakciók kinetikája: az elemi és az összetett (kompozit) kémiai reakciók kinetikája, láncreakciók kinetikája. Homogén, és heterogén fázisú katalízis, katalizátorok és inhibitorok szerepe a szénhidrogén-kémiában. Az előadásokat 4x2 óra laboratóriumi gyakorlat egészíti ki.

Áramlástan

MFB402

Dr. Bobok Elemér az MTA doktora, professzor emeritusz

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, Kevertedési úthossz, turbulens áramlás csőben, energia-egyenlet csőben. Áramlási veszteségek számítása.

Föld alatti áramlástan

MFB403

Dr. Tóth János CSc, egyetemi docens

Dr. Bódi Tibor Phd, egyetemi docens

A tárgy célja, hogy a doktorandusz megismerje a pórusos (porózus) és kettősorozitású közegekben mozgó, szivárgó fluidumok hidraulikai, anyag és hő áramlási rendszereit, azok leírásának módszereit. A fluidumbányászat (szénhidrogén és víz) nagy mélységekben lévő telepeiben végbemenő áramlási folyamatokról, az áramlási rendszereket befolyásoló kőzet és fluidum paramétereikről, az áramlási rendszerek leírásának matematikai összefüggéseiről átfogó ismereteket sajátítanak el a tárgy hallgatói. A fluidumtelepekre lefűrt kutakkal

létrehozott áramlási rendszerek befolyásolhatóságára, irányítására, egy és többfázisú áramlási rendszerek szabályozhatóságára módszertani ismereteket sajátítanak el.

Gázdinamika

MFB404

Dr. Bobok Elemér az MTA doktora, professzor emeritusz

Mérlegegyenletek. Vázsonyi-Crocco egyenlet. Kis megzavarások. Dinamikai hasonlóság. Kritikus áramlás. Izentrópus áramlás fúvókában. Nagy sebességű, súrlódásos gázáramlás. Lökéshullámok. Gyenge és erős szakadási felületek. Nem-folytonos mérlegegyenletek. Állapotváltozás lökéshullámra merőleges és ferde lökéshullámokban.

Hőátvitel

MFB405

Dr. Bobok Elemér az MTA doktora, professzor emeritusz

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. Hőszigetelés. A hőátviteli folyamatok hasonlósága. Kényszerkonvekció, szabad konvekció. Hőátvitel csővezetékben, kútban.

Kolloidkémia

MFB406

Dr. Lakatos István az MTA levelező tagja, professzor emeritusz

A kolloidkémia tárgya: makro- és mikroheterogén rendszerek általános jellemzése. A diszperz rendszerek osztályozása. A kolloidrendszerek előállítása. A felületi jelenségek szerepe a többfázisú rendszerek tulajdonságainak és törvényszerűségeinek alakításában. Folyadékok és oldatok felületi feszültsége. Kétfázisú folyadékrendszerek határfelületi feszültsége. A kapillaritás jelensége. Folyadék/szilárd rendszerek felületi jelenségei: nedvesedési sajátságok. Folyadékok elterülése folyadék és szilárd felületen. Molekuláris, asszociációs kolloidok. Emulziók és sajátságai. Szuszpenziók sajátságai. Elektrokinetikai jelenségek és szerepe a diszperz rendszerek stabilitásában. Transzport-jelenségek többfázisú rendszerekben. Szorpciós jelenségek gáz/szilárd és folyadék/-szilárd rendszerekben. Diffúzió gáz, folyadék és szilárd rendszerekben. Homogén és heterogén rendszerek tömbfázisbeli és határfelületi reológiája. A kolloidkémia szerepe a konvencionális és az intenzív kőolajtermelésben, a felszíni technológiában és a szénhidrogének szállításában. Az előadásokat 4x2 óra laboratóriumi gyakorlat egészíti ki a kolloidkémia köréből.

Petrofizika

MFB407

Dr. Bódi Tibor PhD, egyetemi docens

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.

Telepfluidumok

MFB408

Dr Bódi Tibor PhD, egyetemi docens

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, oldottgáztartalom, stb) kiszámítására alkalmas korrelációs eljárásokról. A tárgy keretében a doktoranduszok megismerik a PVT vizsgálatok elméleti alapjait, megismerik és alkalmazzák a szénhidrogén iparban használatos állapotegyenleteket.

Speciális ismereteket nyújtó tantárgyak

Alkalmazott szénhidrogén-bányászati kémia

MFB410

Dr. Lakatos István az MTA levelező tagja, egyetemi tanár

Szénhidrogének keletkezése, felhalmozódása és migrációja. Kőolajok és földgázok elemi és csoportösszetétele. Kőolajok minősítése és osztályozása. Egy-, két- és többkomponensű szénhidrogén gőz/folyadék rendszerek fázisegyensúlya. Szénhidro-gén/víz rendszerek határfelületi jelenségei, a felületi és határfelületi feszültséget meg-határozó tényezők. Nem elegyedő folyadék/folyadék rendszerek határfelületi és tömb-fázisbeli reológiai sajátságai. Emulziók, szuszpenziók, habok és gélek reológiai sajátságai. A szénhidrogén-termelés vízkémiai problémái, a kőzet/víz rendszer egyensúlyi jelenségei. Szénhidrogén/kőzet rendszerek nedvesedési tulajdonságai. A tárolókőzetek oldódását és ioncseréjét meghatározó tényezők. Diszperz rendszerek (emulziók, szuszpenziók, habok, gélek stb.) kolloidkémiai sajátságai. A fűrészi technológia kémiai kérdései. A felszíni technológia vegyészmérnöki alapjai. A vízkő, paraffin és aszfaltén képződés/eltávolítás kémiai problémái. A szénhidrogéntermelés környezetvédelmi kérdései. Új trendek a szénhidrogén-bányászati kémiában.

Anyagmérleg-egyenletek és használatuk

MFB411

Dr. Tóth János CSc, egyetemi docens

Dr. Bódi Tibor PhD, egyetemi docens

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.

A rotari fúrási technológia válogatott fejezetei

MFB412

Dr. Szepesi József CSc, egyetemi magántanár

Dr. Federer Imre CSc, egyetemi docens

A fúróberendezés felépítése, a kritikus technológiai gépcsoportok működése és fő feladatai. A fúrószerű felépítése és méretezése, a fúrószerszám elemeinek szerepe és igénybevétele. Az emelőberendezés felépítése és kritikus pontjai. A fúrók fajtái, kiválasztás és kiértékelés. Fúrási folyadékok szerepe a fúrási 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 béléscsőszakaszok tervezése, a béléscsővezetés folyamata. Cementezés, elsődleges és másodlagos cementezési technológia. Fúrási nehézségek, mentés és iszapvesztés. A kútkiképzés alapkérdései, anyag és eszközválaszték.

A szénhidrogénszállítás kockázata

MFB413

Dr. Tihanyi László CSc, egyetemi tanár

A szénhidrogénszállítás biztonsága, nemzetközi statisztikai adatok, kockázati tényezők. A kockázat változása a csővezeték korának függvényében. A megengedhető kockázat mértéke. A nyomvonal ellenőrzés különböző módjai, előnyei és hátrányai. A csőtávvezetékek állapotának felmérése, a diagnosztikai módszerek jellemzői, pontossága. A diagnosztikai módszerek összehasonlítása. A falvastagság csökkenés szilárdsági értékelésének eljárásai. A hibajavítás módszerei, csőtávvezetékek komplex rehabilitációja.

Felszálló olajkutak

MFB414

Dr. Takács Gábor az MTA doktora, egyetemi tanár

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 termelőcsőméret meghatározása. A felszálló kutak üzemének ellenőrzése.

Fogyasztói gázrendszerek

MFB415

Dr. Csete Jenő CSc, egyetemi docens

Telekhatáron belüli fogyasztói gázrendszerek tervezése és létesítése. Lakóépületek hőigényének meghatározása. Gázkészülékek típusa, jellemzése, telepítése. Gázmenyiségmérés és -elszámolás. Gázalapú központi fűtési rendszerek. Az égéstermék-elvezető rendszerek. Ipari és kommunális fogyasztók gázellátó rendszere. A gázszolgáltatás biztonságtechnikája.

Föld alatti gáztárolás

MFB416

Dr. Pápay József MHAS, egyetemi tanár

Dr. Bódi Tibor PhD, egyetemi docens

A tárgy oktatásának célja, hogy a hallgatók megismerjék azokat a speciális módszereket,

amelyeknek felhasználásával tervezhető kimerült, vagy részben kimerült földgáztelepben és vizes réregekben (aquifer) előírt teljesítményű föld alatti gáztároló. Az évenkénti (ciklikus) biztonságos működés irányítási, ellenőrzési feltételeknek, azok gyakorlati alkalmazhatósági kritériumainak megismerése része a tananyagnak.

Földgázelosztás

MFB417

Dr. Csete Jenő CSc, egyetemi docens

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.

Földgázkereskedelem

MFB418

Dr. Tihanyi László CSc, egyetemi tanár

Hosszú távú trendek az energiahordozók felhasználásában, a földgázfelhasználást hosszú távon befolyásoló tényezők, a földgázkészletek nagysága és földrajzi megoszlása, a földgázkereskedelem kialakulása és jelenlegi jellemzői, a földgázpiac sajátos jellegzetességei, liberalizációs törekvések az EU-ban, szabad hozzáférés a csőtávvezetékek szabad kapacitásához. Perspektívikus szállítási módok: csőtávvezetékes szállítás, LNG szállítás. Nemzetközi szerződések sajátos formája a "take or pay" szerződés, a gázszállítási szerződésekben szabályozott kérdések.

Földgáztárolás, ellátásbiztonság

MFB419

Dr. Tihanyi László CSc, egyetemi tanár

A mérlegszerű tervezés módszerei, a tervezés információs bázisa, az általánosított napfok modell alkalmazási lehetőségei, a kompozíciós modell alapelve és alkalmazása, a földgáztárolók típusai és jellegzetességei, a szükséges tárolókapacitás tervezése, az ország gázellátásához szükséges mobil készlet és tároló kiadási kapacitás meghatározása, az időjárási viszonyok elemzése és jellemzése, az időjárási kockázati tényezők számszerűsítése. Korrigált gázfogyasztási értékek, tervezés adott valószínűségű időjárási viszonyokra. Csúcskiegyenlítés technikai lehetőségei, csúcskiegyenlítő kapacitás tervezése.

Gázenergia felhasználás

MFB420

Dr. Csete Jenő CSc, egyetemi docens

A gázipar speciális területe: a cseppfolyós földgáz előállítása, szállítása, tárolása, forgalmazása Pébégázszolgáltató rendszerek tervezése, létesítése és üzemeltetése. Pébégáz töltőtelepek. A pébégázszolgáltatás biztonságtechnikája, a pébégáz-kereskedelem és marketing sajátosságai. Gázalapú kombinált hő- és elektromos áramtermelés. A földgáz és a pébégáz, mint motorhajtó anyag. Fogyasztói szolgálatok; szolgáltatási normák és kötelezettségek; a gázszolgáltatás informatikai rendszere. Minőségbiztosítás a

gázszolgáltatásban.

Geotermikus energiahasznosítás

MFB421

Dr. Bobok Elemér az MTA doktora professzor emeritusz

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.

Geotermikus energiatermelés

MFB422

Dr. Bobok Elemér az MTA doktora, professzor emeritusz

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. Termelőberendezések: búvárszivattyúk, hőcserélők, hőszivattyúk. Forró víz és gőzszállító vezetékek. A geotermikus energiatermelés környezeti hatásai.

Hatékony kőolaj- és földgáztermelési módszerek

MFB423

Dr Pápay József MHAS, professzor emeritusz

Dr. Tóth János CSc, egyetemi docens

Dr. Bódi Tibor PhD, egyetemi docens

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.

Hidrodinamikai kútvizsgálatok

MFB424

Dr Bódi Tibor PhD, egyetemi docens

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.

Intenzív szénhidrogén-termelés kémiai módszerei

MFB425

Dr. Lakatos István az MTA levelező tagja, professzor emeritusz

A kőolajkiszorítás hatékonyságát befolyásoló tényezők: a tárolókőzet heterogenitásának és a kőolaj/víz/gáz/kőzet 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 tenzidek viselkedése tárolókörülmények között. A tenzides eljárások típusai. A kőolajkiszorítás mikroemulzióval. A tenzides eljárások ipari tapasztalatai. A kőolajkiszorítás alkalikus anyagot tartalmazó vizes oldatokkal. Az alkalikus anyagok hatásmechanizmusa és kölcsönhatása tárolókörülmények 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 tárolókörülmények 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.

Kitörésvédelem

MFB426

Dr. Szepesi József CSc, egyetemi magántanár

Dr. Federer Imre CSc, egyetemi docens

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 kútak lezárása. Egyensúly helyreállítási műveletek: Fúrós módszer, várakozásos módszer, különleges módszerek. Termelő kutak elfojtása. A kitörésvédelem eszközei, azok rendszeres ellenőrzése. A kitörésvédelem szimulációja, gyakorlati kérdései.

Kőolaj gyűjtése

MFB427

Dr. Takács Gábor az MTA doktora, egyetemi tanár

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.

Kútkiképzés

MFB428

Dr. Federer Imre CSc, egyetemi docens

Mélyfúrások kútszerkezetének kialakítása. Túlnyomás előrejelzés, bélésű saru helyének kiválasztása. Szénhidrogénkutak kiképzésének tervezése. Szénhidrogénkutak termelési viszonyainak elemzése. Korrozív hatások H₂S és CO₂ jelenléte esetén. Kútmunkálati folyadékok kiválasztása. Kútfeszerelvények bemutatása. Kitörésgátló, bélésű saru,

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, felcsévélt termelőcső alkalmazása

NODAL analízis

MFB429

Dr. Takács Gábor az MTA doktora, egyetemi tanár

A rendszerszemléletű vizsgálatok elméleti alapjai. Hidraulikai számítások a tárolórétegben, a termelő kútban, a felszíni folyóvezetékben. Az olaj- és gázkutakban szokásos egyéb szerelvényekben fellépő nyomásvesztések 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.

Olajmezők termelőrendszere

MFB430

Dr. Takács Gábor az MTA doktora, egyetemi tanár

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.

Rudazatos mélyszivattyúzás

MFB431

Dr. Takács Gábor az MTA doktora, egyetemi tanár

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 hullámeqyenlet megoldási módszerei.

Segédgázas termelőrendszerek

MFB432

Dr. Takács Gábor az MTA doktora, egyetemi tanár

Segédgázas kutak mélységi kútszerkezeteinek vizsgálata, az optimális kútszerkezetek kialakítása. Folyamatos és időszakos kutakban fellépő többfázisú áramlás leírása. A segédgázas termelés megvalósításához szükséges segédgáz mennyiségének számítására

alkalmas módszerek. A segédgázigényt befolyásoló legfontosabb paraméterek (segédgáznyomás, termelőcső-átmérő, kútfeynyomás) hatása a termelés gazdaságosságára. A segédgáz rendszer elemeinek hatása a teljes rendszer gazdasági viszonyaira. A felszíni segédgáz-ellátó rendszer tervezése, hatása a segédgázigényre. A termelőrendszer tervezése időben változó paraméterek mellett.

Szénhidrogénszállító rendszerek

MFB433

Dr. Tihanyi László CSc, egyetemi tanár

A szénhidrogénszállítási technológia fejlődés trendje. Céltávvezetékek tervezése, hidraulikai rendszertervezés. Állandósult áramlás matematikai modellje komplex rendszerben, eltérő minőségű szénhidrogének szállítása csőtávvezeték rendszerben, nem izotermikus áramlás. Csőtávvezetékek szilárdsági méretezése, nyomvonalterv, biztonsági övezet. Vonali létesítmények tervezése, lefúvató rendszerek tervezése. Gázátadó állomások telepítése, biztonsági követelmények. Kompresszorállomások telepítése, kompresszorok és meghajtó motorok kiválasztása. Gázkeverő állomás tervezése. Szivattyú állomások tervezése. Csőtávvezetékek nyomáspróbája. Csőtávvezetékek üzembehelyezése, a víztelenítés és szárítás tervezése. Lassú és gyors transziensek kialakulása. Matematikai modellek és megoldási módszerek, szimulációs szoftverek használata. Diszpécser irányítási módszer, a telemechanikai rendszerek fejlődési trendje, a telemechanikai rendszer és a telemechanikai állomás feladatai. A folyadék- és gázárammérés módszerei, bizonytalansága. Csőtávvezetékek tisztítása.

Tároló formációk serkentése

MFB434

Dr. Szepesi József CSc, egyetemi magántanár

Kishozamú kutak problémái. Formáció sérülések okai és fajtái. Kémiai kezelések alaptípusai és technológiái. Savazó fluidumok vegyszerei, adalékai és fő jellemzői. Savazó fluidumok laboratóriumi ellenőrzése. Savazási technológiák. Savazás tervezése és kiértékelése. Folyadékös kőzetrepesztés alapkérdései. A kutak alkalmasságának megállapítása. Repesztő fluidumok fajtái, laboratóriumi ellenőrzése. Támasztékok fajtái, kiválasztása és ellenőrzése. Folyadékös kőzetrepesztés mechanikája, hidraulikája felszíni berendezése. Különleges repesztési technológiák: savas repesztés, habos repesztés, repesztés folyékony gázokkal, robbantásos repesztések.

Transzportfolyamatok speciális esetekben

MFB435

Dr. Bobok Elemér az MTA doktora, professzor emeritusz

A geotermikus energiatermelő rendszer elemei. Áramlási- és hőátadási folyamatok a geotermikus energiatermelő rendszerben. Mérlegegyenletek: tömeg-, impulzus-, -energiaegyenletek. Lamináris és turbulens áramlás. Nem-izotermikus áramlás. Nyomásvesztések, hővesztések számítása. Hasonlósági törvények. Áramlás a tárolóban, kútban, felszíni berendezésekben (folyadék, gőz, keverék). Hőátadás kútban, csővezetékben, hőcserélőben.

Megújuló energiák hasznosíthatósága

MFB436

Dr. Tóth Anikó PhD, egyetemi docens

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. Vákuumcsöves napkollektorok. Napkémények. Szerves üzemanyag cellák. Szélkerekek. A megújuló hasznosíthatóságának környezetvédelmi aspektusai. Megvalósulás előtt és/vagy alatt álló legfontosabb hazai és nemzetközi projektek.

Underground fluid mechanics

MFB437

Tibor Bódi Ph.D. associate professor

The aim of this subject that the candidate gets acquainted with hydraulic-, material-, and thermal processes of fluids moving or filtrating through the porous and double porous medium. The candidates get knowledge of the hydraulic processes of the fluid production (or exploitation hydrocarbon or water) that are taken place in the layers and reservoirs. They get comprehensive knowledge about the flow patterns of hydraulic processes, the rock, the fluid properties that influence the flow in the reservoir, and general mathematical equations by which these processes can be calculated. This subject give information about how one can influence and control the flow patterns and systems of single or multi phase flow around or between the wells that were drilled in the reservoirs.

Petrophysics

MFB438

Tibor Bódi Ph.D. associate professor

The aim of this subject to introduce the petrophysical behavior of oil, gas and water bearing layers that influence the storage and production capacity of reservoir rocks. Subject covers the laboratory determination methods of basic (porosity, permeability, saturation) and special (relative permeability, capillary pressure, specific surface area, tortuosity, i.e.) petrophysical properties that are important from the point of view of hydrocarbon and water production. The subject also covers the correlation methods that are necessary to determine these properties without laboratory measurement. The subject summarizes the parameters that influence the petrophysical properties and the relationships between the petrophysical properties. Knowing the petrophysical properties of reservoir rock the original oil and gas in place can be determined.

Reservoir fluids

MFB439

Tibor Bódi Ph.D. associate professor

The aim of this subject to analyse the properties of the oil, gas and water reservoir fluids that are important from the point of view of oil, gas and water production. The subject covers the theoretical and practical questions of phase behaviours of the fluids. Summarize the correlation procedures that can be used to calculate the temperature and pressure dependent properties of oil, gas, and reservoir water (formation volume factor, density, viscosity, dissolved gas ratio, i.e.). The candidates get acquainted with the theoretical basics of PVT measurement get acquainted with practical application with equations of state (EOS) in the petroleum industry generally.

The Material-Balance equations and their application

MFB440

Tibor Bódi Ph.D. associate professor

The aim of the subject that the students learn the material balance equations of oil and gas reservoirs (saturated-, undersaturated oil, gas- and gascondensate reservoirs) based on the law of the conservation of mass. The subject covers the finite and finite-differential forms of material balance equations, and the practical methods by which one can calculate the original oil and gas in place, the reserves, the water influx properties, and driving indices, and can perform the production forecast at different condition.

Underground Gas Storage

MFB441

József Pápay member of the HAS

Tibor Bódi Ph.D. associate professor

The aim of this subject that the candidates become acquired the methods and procedures by which one can design a desired capacity underground gas storage in depleted gas reservoirs or in water bearing layers (aquifers). The subject covers the operation, controlling methods that are necessary for the safety operation of the yearly cyclic processes taken place in underground gas storage.

Improved oil and gas recovery methods

MFB442

Prof. József Pápay member of the HAS

János Tóth Ph.D. associate professor

Tibor Bódi Ph.D. associate professor

The aim of this subject to introduce the complex (IOR and IGR) methods that are capable to produce a further major share of the resources that can not be produced by natural energy. The candidates get knowledges about physical-chemistry, filtration, mass- and thermal transport processes and reservoirmechanical theoretical basics of complex methods. The candidates acquire the development design, the controlling, and the practical application of this complex (IOR, or IGR) production methods.

Well tests

MFB443

Tibor Bódi Ph.D. associate professor

The aim of this subject that the candidates obtain knowledge about petrophysical properties of reservoir rocks, respectively the production capacity and quantitative characterization of the well completion of vertical and horizontal wells that were drilled to open the reservoir. The candidates obtain comprehensive knowledge about the hydrodynamical well tests that can be performed for oil, gas and water reservoirs. The hydrodynamical well tests cover the methods based on pressure change measurement in wellbore including the single and multiple pressure measurement. The candidates recognize the in-situ capacity measurement procedures of the wells, and get acquainted with practical application of the fundamental evaluation methods.

Földgázzal kombinált megújuló energiahasznosítás

MFB444

Dr. Csete Jenő CSc, egyetemi docens

Fogyasztói energiaigények. Fogyasztói energiaellátó rendszerek. Földgázellátó rendszerrel összekapcsolható megújuló energiafajták. Lokális és hálózati energiaértékesítés. Földgázzal kombinálható megújuló energiarendszerek tervezése és üzemeltetése. A kombinált energiafelhasználás externáliái, a környezetterhelés vizsgálata. Kombinált rendszerek műszaki – gazdasági elemzése, az energiahasznosítás jogszabályi környezete.

Numerical reservoir simulation

MFB446

Dr. Zoltan Heinemann, Professor Emeritus

The course covers the entire spectrum of the finite difference method based reservoir simulation theory and practises. The lecture is structured on the following way: History of the reservoir simulation techniques, Goals, basic concepts and methods, Formulation of the mathematical models, Introduction to finite difference method, Discretization, 2 and half dimensional grid models, Geometrical representation of faults, Flow through and within faults, The geocellular model, Model initialisation, Representation of wells, Analytical aquifers, Windowing techniques, Fully 3D models, Gridded wells, Discretization errors, Fractured reservoirs, Compositional models, Special models, Linear solvers, Parallelization. Well management, History matching, Software designs.

Reservoir Simulation

MFB447

Dr. Zoltan Heinemann, Professor Emeritus

The goal is to prepare the candidates to perform research and development work in the related area. The course covers the entire spectrum of the finite difference method based reservoir simulation theory and practises. The lecture is structured on the following way: History of the reservoir simulation techniques, Goals, basic concepts and methods, Formulation of the mathematical models, Introduction to finite difference method, Discretization, 2 and half dimensional grid models, Geometrical representation of faults, Flow through and within faults, The geocellular model, Model initialisation, Representation of wells, Analytical aquifers, Windowing techniques, Fully 3D models, Gridded wells, Discretization errors, Fractured reservoirs, Compositional models, Special models, Linear solvers, Parallelization. Well management, History matching, Software designs.

Reservoir Engineering Methods

MFB448

Dr. Zoltan Heinemann, Professor Emeritus

Dr. Andras Gilicz, associate professor

Providing general theoretical knowledge and practical skills for Ph.D. students who earned M.Sc. degree from other disciplines or in petroleum engineering at other universities but without strong emphasis on reservoir engineering. The goal is to prepare the candidates for the specialized and scientific courses as reservoir modelling and simulation, reservoir management and enhanced oil recovery. The course covers all reservoir engineering basics conventionally thought in petroleum engineering programs: Fluid Flow in Porous Media, Thermodynamics of Reservoir Fluids, Recovery Mechanisms, Well Testing and Fundamentals of Reservoir Simulation. The course is organized in the following modules: 1. Rock properties 2. Single Phase Flow, 3. Multiphase Flow, 4. Well Testing, 5. Phase Behaviours, 6. Equations of States and Phase Properties, 7. Material Balances, 8. Displacement processes, 9. Formulation of a Black Oil Simulation Model, 10. Reservoir Evaluation Workflow.

Fractured Reservoir Engineering

MFB449

Dr. Zoltan Heinemann, Professor Emeritus

Understanding the theoretical background of fractured reservoir characterization and simulation. Important tools and techniques required for a realistic prediction of the production behaviour in naturally fractured reservoirs are discussed. Practical examples will be used to underpin theoretical

topics. The course focuses on all the stages involved in fractured reservoir characterization and simulation such as seismic applications for reservoir engineers (understanding of theory of seismic, its potential and limitations), integrated fracture modeling (CFM), reservoir simulation and other topics that are relevant for studying fractured reservoirs. Theoretical background know-how as well as hands-on training will be combined giving the students the opportunity to practically train their skills and become familiar with the state-of-the-art software for fractured reservoir characterization and simulation.

Reservoir Characterisation and Management

MFB450

Dr. Zoltan Heinemann, Professor Emeritus

Dr. Andras Gilicz, associate professor

Imparting knowledge of state of the art reservoir characterization and management practices. The PhD students will be prepared to perform in multi-disciplinary teams of geologists, geophysicists and petroleum engineers. Emphasis is put on the goal that the candidates recognize the synergies and interdependences between the involved disciplines. The course covers all processes typically encountered in best practice reservoir characterization studies: well log interpretation, seismic to well tie, seismic interpretation, structural modelling, petrophysical modelling, upscaling, fluid characterization, history matching, field development. The course is organized in the following modules: 1. Data Gathering, 2. Geological Modelling, 3. Dynamic Modelling and History Matching, 4. Field Development and Management.

Design and Operation of Flowing Oil Wells

MFB451

Dr. Takacs Gabor, az MTA doktora, egyetemi tanar

Surface and downhole equipment in flowing oil wells. Multiphase flow in flowing wells, calculation of pressure drops, accuracy of pressure drop correlations. Hydraulics of surface and downhole chokes. Stable and unstable flow conditions of a flowing well. Determination of the need of the flowing productive life of oil wells. Optimization of flowing well operations. Control and troubleshooting of flowing wells.

Oil Field Gathering Systems

MFB452

Dr. Takacs Gabor, az MTA doktora, egyetemi tanar

Components of the oilfield gathering system, operation of the different parts. Multiphase flow in flowlines. Rheological conciliations of non-Newtonian crude oils. Operation and optimization of two and multiphase separators. Design and operation of central gathering stations, storage and field transportation of petroleum fluids. The effect of gathering system parameters on the production costs in an oil field.

NODAL Analysis

MFB453

Dr. Takács Gábor, az MTA doktora, egyetemi tanár

Theoretical background for systems analysis as an applied in the petroleum industry. Hydraulic calculations describing the flow of fluids in the formation, the producing well, and the surface flowline. Pressure drop calculations in additional downhole equipment used in oil and gas wells. Hydraulic analysis of the common well perforation methods. Features and calculation accuracies of the prediction models used to describe the hydraulic behavior of the production system. Application of the NODAL technique to the describe the operation of artificially lifted oil wells: sucker rod pumping, gas lifting, ESP, etc.

Oilfield Production Systems

MFB454

Dr. Takács Gábor, az MTA doktora, egyetemi tanár

Components of an oil field s . production system, their interaction and cooperation. Features of typical production systems. Application of NODAL analysis for the description of the system components. interaction. Determination of the flowing life of oil wells. Typical costs and their calculation over the productive life of the field. Technical and economic optimization of the operation of production

systems. Investigation of the effect of each parameter on the system's technical and economic conditions.

Design and Operation of Sucker-Rod Pumped Wells

MFB455

Dr. Takács Gábor, az MTA doktora, egyetemi tanár

The basic components of the sucker-rod pumping installation, interaction of system components. Selection of the optimum pumping mode. Analysis of the power flow in the rod pumping system, selection of the operating conditions that give the least input energy requirement. Torsional loading of gearboxes, optimum counterbalancing principles, practical solutions. Basics of NODAL Analysis as applied to rod pumped wells. Analysis of rod pumped installations, features of the calculation models used to describe the operational parameters of the system. The use of surface dynamometers for the analysis of rod pumping installations, the solution of the damped wave equation. Modern well testing procedures.

Design and Optimization of Gas Lift Installations

MFB45

Dr. Turzó Zoltán PhD, egyetemi docens

Downhole equipment required in gas lifted oil wells, typical installations, their advantages and limitations. Multiphase flow in continuous and intermittent gas lift wells. Calculation models to find the lift gas requirement in gas lift installations. The most important parameters affecting lift gas requirements (injection pressure, wellhead pressure, tubing size), their effects on the economic conditions of gas lifting. NODAL Analysis of gas lift installations. Determination of the optimum operating conditions for continuous flow gas lift wells and groups of wells. Optimum allocation of lift gas to groups of wells to maximize profits. Components and operation of the gas lift system, their effects on production economy. Design and optimization of the surface gas lift system. Analysis and troubleshooting of gas lift installations.

Design and Operation of ESP Installations

MFB457

Dr. Takács Gábor, az MTA doktora, egyetemi tanár

The components of the ESP installation, the operation of submersible pumps, motors and other pieces of necessary equipment. Operation of ESP installations under special conditions: high viscosity fluid, free gas production, abrasive material production, high well temperatures. Application of Variable Speed Drives. The design of ESP installations: conventional design, design for gassy wells, use of VSD units. NODAL Analysis of ESP installations. Determination of well inflow performance; well testing with ESP units. Power conditions of ESP installations, optimization of power usage. Optimization of ESP installations. Monitoring of ESP operations. Analysis and troubleshooting of ESP wells. typical system failures and their mitigation. Special ESP installation types: CT and cable suspended ESP systems.

Design and Operation of Gas Wells

MFB458

Dr. Turzó Zoltán PhD, egyetemi docens

Gas Properties. Inflow performance of gas wells. Surface and downhole equipment in gas wells. Flow in gas wells: single and multiphase flow correlations. Gas flow through restrictions. Liquid removal from gas wells. Gas compressors. Flow measurements. Field operational problems.

Novel Artificial Lift Methods

MFB459

Dr. Turzó Zoltán PhD, egyetemi docens

Operation of the unconventional production methods: operational principles, surface and downhole equipment. Design and operation of the production system. Optimization of installations. Monitoring, analysis and troubleshooting of wells. Unconventional methods included: Progressing Cavity Pump (PCP), Jet Pumping, Downhole Oil-Water Separation (DHOWS) (new methods added according to industrial trends).

A környezeti eljárás technika és nyersanyag előkészítés tématerület tantárgy tematikái

Alapozó szaktárgyak

Aprítás

MFC401

Dr. Csőke Barnabás CSc, egyetemi tanár

Dr. Mucsi Gábor PhD, egyetemi docens

Aprítási anyagsajátosságok, a törési-tulajdonságok eljárás technikai 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. Gépi aprítás határfoka. Aprítási körfolyamok. Az aprítás eredményének jellemzése, aprítási folyamat leírása, aprítási függvények, modellek: mátrixmodell, kinetikus modell. Technológiai folyamatok leírása, számítógépi szimulálása és optimálása, szabályozás. Aprítógépek. Aprítógépek fő műszaki jellemzőinek meghatározása. Aprítógépekben fellépő mechanikai igénybevétel fajták. Anyagok apríthatósága. Igénybevétel és a törésmechanikai anyagtulajdonságok, valamint töret szemcse-méreteloszlás összefüggése.

Darabosítás

MFC402

Dr. Csőke Barnabás CSc, egyetemi tanár

Agglomerátumok sajátosságai, agglomerátum-tulajdonságok eljárás technikai jellemzése. Kötés és szilárdság: kötésmechanizmusok és kötőerők, agglomerátum elméleti szilárdsága. Törésmechanikai jellemzők mérése. Kötőanyagok, segédanyagok. Pelletezés, kompaktálás, brikettálás, tablettázás és gépeik. Fő műszaki jellemzők meghatározása, scale-up modellek. Alkalmazási területek. Szinterezés. Alkalmazási területek.

Fáziszétválasztás

MFC403

Dr. Tarján Iván DSc, Professor Emeritus

Dr. Fajtli József PhD, egyetemi docens

Részecskék közötti kötőerők. Határfelületi feszültség, kapillaritás. Folyadék-kötések 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 ülepitéssel (derítés-sűrítés). Függőleges és vízszintes átáramlású gravitációs ülepitők. Ülepitő-centrifugák. Szárítás, termikus

fázisztétválasztás. Szilárd-gáz fázisztétválasztás. Porleválasztás gravitációs és centrifugális erőtérben. Elektromos porleválasztás. Nedves porleválasztás.

Keverékek áramlása

MFC404

Dr. Tarján Iván DSc, Professor Emeritus

Dr. Fajtli József PhD, egyetemi docens

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.

Keverés-homogenizálás

MFC405

Dr. Tarján Iván DSc, Professor Emeritus

Dr. Fajtli József PhD, egyetemi docens

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 keverőberendezésekben. Hőátviteli keverés. Nagyviszkózitású folyadékok keverése. Emulgálás. Gázbefúvás, levegőbuborék-folyadék rendszerek előállítása.

Reakciótechnika

MFC406

Dr. Bokányi Ljudmilla CSc, egyetemi docens

Fáziszabály. Fázisegyensúly. Egyensúlyi görbék. Tömegmérleg. Munkavonal. Az anyagátbocsátás iránya és sebessége. Molekuláris diffúzió. Turbulens diffúzió. Konvektív diffúzió. Az anyagátbocsátási és anyagátadási tényezők közötti összefüggés. Térfogati együttthatók. Az anyagátbocsátási folyamat hajtóereje. Közepes hajtóerő. Átviteli egységek száma, az átviteli egység magassága. Az anyagátbocsátási készülékek főbb méreteinek meghatározása. A lépcsők számának meghatározása. Abszorpciós folyamat, jellemzői, készülékei. Deszorpció. Adszorpciós folyamat, jellemzői, készülékei. Ipari adszorbensek. Deszorpció. Kristályosítás folyamata, jellemzői, készülékei. Folyadék-folyadék extrakciós folyamat, jellemzői, készülékei. Szilárd-folyadék rendszerű extrakciós és oldási folyamat, jellemzői, készülékei.

Speciális ismereteket nyújtó tantárgyak

A bioeljárásstechnika alapjai

MFC410

Dr. Bokányi Ljudmilla CSc, egyetemi docens

Mikroorganizmusok osztályozása, felépítése, metabolizmusa. Populációs növekedés és

törvényszerűségei. Limitáló tényezők és inhibitorok. Fiziológiai aktivitás. Mutagenézis, adaptálás és gén-engineering. Enzimkatalitikus reakciók mechanizmusa és kinetikája. Bioszolubilizálás alapjelenségei és eljárás technikai rendszerei. Fémionok bioakkumulációja és bioszorpciója: alapjelenségek, eljárás technikai megoldások. Mikroorganizmusok alkalmazása a fosszilis energiahordozók kitermelésében és feldolgozásában. Fermentációs folyamatok, anyagok bioszintézise, eljárás technikai megoldások. Biodegradálás és alkalmazási területei.

A mechanikai eljárás technikában alkalmazott modell-vizsgálatok

MFC411

Dr. Csőke Barnabás CSc, egyetemi tanár

Dr. Mucsi Gábor PhD, egyetemi docens

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 előkészítéstechnika 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 optimálása, optimálás metodikája, stratégiája. (Esettanulmányok).

Környezetkémia

MFC412

Dr. Takács János PhD, egyetemi docens

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.

Az előkészítéstechnika szállítóberendezései

MFC413

Dr. Ladányi Gábor PhD, egyetemi docens

Anyagáram jellemzői: intenzitás-idő függvény. Egyenlőtlenégi fok. Kumulatív görbe. 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 pneumatikusszállítási paramétereinek meghatározása. Finom szemcsés anyagok pneumatikus szállítása.

Diszperz anyagrendszerek jellemzése

MFC414

Dr. Bokányi Ljudmilla CSc, egyetemi docens

Dr. Gombkötő Imre PhD, egyetemi docens

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.

Diszperz anyagrendszerek mozgása

MFC415

Dr. Tarján Iván DSc, Professor Emeritus

Dr. Fajtli József PhD, egyetemi docens

Folyadékok és szuszpenziók folyási tulajdonságai. Szuszpenziók folyási tulajdonságainak a mérése. Szemcsére ható erők. Szemcse stacionárius és instacionárius mozgása newtoni és nem-newtoni folyadékban. Szemcsehalmozok mozgása. Átáramlás szemcsehalmozon. Szemcsés anyagok áramlása gázban vagy folyadékban. Szemcsemozgás elektromos, mágneses és centrifugális erőterben. Buborékok képződése és mozgása folyadékban. Cseppek képződése és mozgása folyadékban és gázban.

Előkészítési folyamatok mérése, minőségbiztosítás

MFC416

Dr. Fajtli József PhD, egyetemi docens

Dr. Gombkötő Imre PhD, egyetemi docens

A mintavételezés matematikai alapjai. Az alapsokaság jellemzőinek becslése a mintavételezés paraméterein alapján. Intervallumbecslés. Az optimális mintaszám meghatározása. A mintavételezés műszaki gyakorlata. A szükséges mintatömeg meghatározása. Reprezentatív mintavételezés folyadékokból, gázokból, lebegő porokból, szemcsés és darabos anyagokból, többfázisú rendszerekből. Az előkészítéstechnika legfontosabb anyagvizsgálatai ill. a szükséges minták előkészítése: szemcseméret-elemzés, sűrűsegelemzés, fajlagos felület, ásványtani elemzés, apríthatóság, örölhetőség, kopás, elektromos és mágneses jellemzők, stb.. Mintakisebbités. Előkészítőművek mintavételezési és minőségbiztosítási rendszere: a termék minőségellenőrzése, a technológiai folyamatok ellenőrzése, minőségbiztosítási rendszerek.

Előkészítéstechnikai gépek és géprendszerek

MFC417

Dr. Fajtli József PhD, egyetemi docens

Dr. Gombkötő Imre PhD, egyetemi docens

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 anyagárammal 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.

Építőipari és kerámiaipari előkészítéstechnika

MFC418

Dr. Gombkötő Imre PhD, egyetemi docens

Dr. Muksi Gábor PhD, egyetemi docens

Útépítési alapismeretek. Útépítési ásványnyersanyagelőkészítés. A töretekkel szemben támasztott minőségi követelmények (kőzetfizikai jellemzőik): szemcseméret-eloszlás, szemcsealak, fagyállóság, Los Angeles aprózódás, Deval-kopási vizsgálat. Törő-osztályozó rendszerek kialakítása, gépeik kiválasztása. A magasépítés mérnöki ásványi szerkezeti anyagainak hidraulikus és nem hidraulikus kötőanyagok, adalékanyagok (homok, kavics), beton, téglá, üveg- ásványi, kémiai, fizikai-mechanikai tulajdonságai. Építőanyag-gyártás ásványi nyersanyagai, minőségi követelmények. Késztermékek fajtái, fizikai és kémiai tulajdonságai. Építési homok-kavics osztályozóművek technológiája, tervezése. Cementgyártás technológiája, cementipari előkészítéstechnika: nyersanyag- és klinkerőrlés technológia, gépek kiválasztása és fő méreteinek meghatározása. Finom osztályozás. Porleválasztás. Finom aprító-művek technológiája: termékekkel szemben támasztott eljárás technikai követelmények. Perlit-előkészítés, nemes-zúzalékok előállítás, nemesvakolat előkészítés. Durva- és finom-kerámia termékek gyártási technológiája. A kerámiaipar ásványi nyersanyagai, minőségi követelmények (kémiai összetétel, tűzállóság). Késztermékek fajtái, fizikai és kémiai tulajdonságai. Kaolinit előkészítéstechnika. Üveggyártás. Üveghomok előkészítéstechnika. Egetett mészke és gipsz előállításának technológiája, gépei, tervezésük.

Építőipari hulladékok előkészítése

MFC419

Dr. Csőke Barnabás CSc, egyetemi tanár

Építési hulladékanyagok és keletkezésük. A kiemelt föld, az útépítési bontási törmelékek, magasépítési bontási és építés-munkahelyi hulladékok összetétele, szennyező anyagaik és a komponensek fizikai-mechanikai tulajdonságai. A kiemelt föld, az útépítési bontási törmelékek, magasépítési bontási és építés-munkahelyi hulladékok előkészítésével kapott termékek felhasználása. A töretekkel szemben támasztott minőségi követelmények (kőzetfizikai jellemzőik): szemcseméret-eloszlás, szemcsealak, fagyállóság, Los Angeles aprózódás,

Deval-kopási vizsgálat. Előkészítési eljárások az építési hulladékok feldolgozására: aprítás és osztályozás, a szennyezők eltávolítása sűrűség szerinti, mágneses, elektromos, száraz- és nedves áramkészülékes szétválasztással, valamint kézi és gépi válogatással. Építési hulladékok előkészítésére kifejlesztett speciális berendezések. Egy és többfokozatú technológiák. Száraz és nedves technológiák. Fix, mobil semi-mobil rendszerek. Az előkészítőmű beruházási és üzemeltetési költsége, a rendszer gazdaságossági kérdései.

Ércelőkészítés

MFC420

Dr. Bokányi Ljudmilla CSc, egyetemi docens

Az ércelőkészítés fogalma és gazdaságossága. Vasérc és mangánérc előkészítése. Rézérc és komplex szulfidos ércek előkészítése. Nikkel-, wolfram-, molibdén és ónérc előkészítése. Alkálifémes ércek előkészítése. Nemérc (fluorit, barit, földpátok, foszfátok) előkészítése. Aranyérc és torlatok előkészítése. Drága- és féldrágakövek előkészítése. Ritkafémes ércek és torlatok előkészítésének sajátosságai. Titán és cirkóniumérc és torlatok előkészítése. Berillium- és lítiumérc előkészítése. Uránérc előkészítése. Tantál-, niobiumérc és torlatok előkészítése. Ritkaföldfemes ércek és torlatok előkészítése.

Fémhulladékok előkészítése

MFC421

Dr. Bóhm József CSc, egyetemi docens

Dr. Csőke Barnabás CSc, egyetemi tanár

A tárgy tartalmazza a hulladékokban található fémek megjelenési típusait, a különböző fémes alkotók fizikai, mechanikai sajátosságait, az ipari hulladékokban, elhasznált tartós fogyasztási cikkekben lévő, újrahasznosítható fémtartalom kinyerésének főbb eljárásait, berendezéseit és technológiáit. A tananyag része a maradvány anyagok, bányászati és kohászati meddő-, ill. salakanyagok, égetőműi salakok fémtartalmának kinyerésére és hasznosítására alkalmas előkészítési technológiák, továbbá elhasznált 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.

Hidraulikus és pneumatikus energiaátvitel

MFC422

Dr. Ladányi Gábor PhD, egyetemi docens

Hidraulikus energiaátvitel. Folyadék energiatartalma, a nyomási és sebességi (kinetikus) energia. Hidrodinamikai energiaátvitel elméleti alapjai. Hidrodinamikai 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. Veszteséganálízis. Hidrosztatikai alapkötések. Pneumatikus energiaátvitel. Elméleti alapok. Sűrített gáz energiatartalma. Alkalmazási terület. Energia-átalakítók: dugattyús és forgólappos kompresszorok, légmotorok. Sűrített levegős energiaátviteli kör elemei: szelepek, nyomásszabályozók. Pneumatikus energiaátviteli kör felépítése. Nyomásesés és veszteséganálízis. Kiegészítő elemek: tartályok, vízleválasztók. Egyszerű

pneumatikus kör tervezése.

Hulladékgazdálkodás

MFC423

Dr. Bóhm József CSc, egyetemi docens

Dr. Csőke Barnabás CSc, egyetemi tanár

Hulladékgazdálkodás, hulladékhasznosítás és hulladékélokészítés, 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 határfokok 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.

Komposztálás

MFC424

Dr. Bokányi Ljudmilla CSc, egyetemi docens

Komposztálási folyamat mikrobiológiai és anyagátalakulási alapjelenségei. Ipari komposztálási eljárástechnikai rendszerei: agitált ágyas, statikus ágyas nemreaktoros rendszerek; valamint reaktoros rendszerek. A komposztálandó anyag optimális paramétereinek beállítása: mátrixanyag ill. adalékanyag bekeverése, szárítás, szétválasztás. A komposzt-végtermék minőségbiztosítási műveletei: utóérlelés, dezinficiálás, ideganyag eltávolítása, szárítás, osztályozás.

Levegőtisztítás

MFC426

Dr. Faitli József PhD, egyetemi docens

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.

Mechnikai eljárástechnikai alapjelenségek és mikrofolyamatok

MFC427

Dr. Bokányi Ljudmilla CSc, egyetemi docens

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, eljárástechnikai értelmezése. Az alapjelenségek és mikrofolyamatok matematikai leírása.

Műanyag hulladékok előkészítése

MFC428

Dr. Gombkötő Imre PhD, egyetemi docens

A tárgy tartalmazza a termelés és fogyasztás során használatos ill. elhasználandó 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, elhasználandó 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.

Nyersanyag előkészítési rendszerek technológiai tervezése

MFC429

Dr. Csőke Barnabás CSc, egyetemi tanár

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.

Eljárástechnikai gépek üzeméhez kapcsolódó akusztikus mérések

MFC430

Dr. Ladányi Gábor PhD, egyetemi docens

Az akusztikus mérések alapvető eszközei. A jelfeldolgozó lánc elemei. Zajjellemzők. A mintavételezett jelek feldolgozásának alapjai. Információ szerzés 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.

Szénelőkészítés

MFC431

Dr. Böhm József CSc, egyemi docens

Dr. Gombkötő Imre PhD, egyetemi docens

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 ún. "tisztá szén" technológia korszerű eljárásait. Ismertetésre kerülnek a szénelőkészítő rendszerek tervezési, irányítási és ellenőrzési megoldásai, a műszaki - gazdasági elemzés módszerei.

Szennyvíztisztítás

MFC432

Dr. Takács János PhD, egyetemi docens

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

Szétválasztás fizikai kémiai tulajdonságok alapján

MFC433

Dr. Bokányi Ljudmilla CSc, egyetemi docens

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.

Szétválasztás fizikai tulajdonságok alapján

MFC434

Dr. Böhm József CSc, egyetemi docens

Dr. Gombkötő Imre PhD, egyetemi docens

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.

Szilárd szemcsés anyagok tárolása, adagolása és eszközei

MFC435

Dr. Fajtli József PhD, egyetemi docens

Szemcsés 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.

Szilárd települési hulladékok előkészítése

MFC436

Dr. Csőke Barnabás CSc, egyetemi tanár

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, klímatisztító 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 gyűjtő-boxok kialakítása. A telephely kialakítása. A válogatómű gazdaságossági kérdései.

Szuszpenziók folyási tulajdonságai

MFC437

Dr. Fajtli József PhD, egyetemi docens

Szuszpenziók jellemzése. Folyadékok reológiája. Newtoni és nem-newtoni folyadékok és szuszpenziók. Reológiai mérések. Csőviszkóziméterek: newtoni és nem-newtoni folyadékok

és szuszpenziók folyási tulajdonságainak mérése csőviszkoziméterrel; a nyírási diagram értékelése. Rotációs viszkoziméterek. Esősúlyos- és egyéb viszkoziméterek. Nagyviszkozitású szuszpenziók folyási tulajdonságai.

Talajtisztítás

MFC438

Dr. Bokányi Ljudmilla CSc, egyetemi docens

Dr. Takács János PhD, egyetemi docens

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.

Termikus eljárás technika

MFC439

Dr. Bokányi Ljudmilla CSc, egyetemi docens

A termikus eljárás technika fogalma és tárgyköre. Termodiffúziós eljárások és nagyhőmérsékletű 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. Nagyhőmérsékletű redukciós eljárások termodinamikai és kinetikai tárgyalása, típusai, folyamatai, berendezései.

Az alkalmazott geofizikai kutatások tématerület tantárgytematikái

Alapozó tantárgyak

Elektromágneses terek többdimenziós hibrid modellezése

MFD401

Dr. Turai Endre CSc, egyetemi docens

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 nyersanyagkutatási 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 nyersanyagkutatási célú többdimenziós érzékenységi vizsgálatainak elvégzéséhez.

Elektromágneses terek véges differenciás (FD) modellezése

MFD402

Dr. Pethő Gábor CSc, tudományos főmunkatárs

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.

Fejezetek a kontinuumfizikából

MFD403

Dr. Dobróka Mihály DSc, egyetemi tanár

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.

Geofizikai inverzió

MFD404

Dr. Dobróka Mihály DSc, egyetemi tanár

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 L_p norma minimalizálásával, L_1 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.

Geoinformatika

MFD405

Dr. Turai Endre CSc, egyetemi docens

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.

Modern statisztikai módszerek

MFD406

Dr. Szabó Norbert Péter PhD, egyetemi docens

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.

Speciális ismereteket nyújtó tantárgyak

A geofizikai informatika új eredményei

MFD410

Dr. Turai Endre CSc, egyetemi docens

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 (jósoló, 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.

A geotomográfia új eredményei

MFD411

Dr. Dobróka Mihály DSc, egyetemi tanár

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.

Globális inverziós módszerek

MFD412

Dr. Dobróka Mihály DSc, egyetemi tanár

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.

Gravitációs adatrendszerek értelmezése

MFD413

Dr. Szabó Norbert Péter PhD, egyetemi docens

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. A tárgy alaptankönyve: Steiner F.-Zilahi-Sebess L.: Interpretation of Filtered Gravity Maps, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1988, p. 344.

Mélyfúrás geofizika új eredményei

MFD414

Dr. Szabó Norbert Péter PhD, egyetemi tanársegéd

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.

Speciális egyenáramú geoelektromos módszerek I.

MFD415

Dr. Gyulai Ákos az MTA doktora, professzor emeritusz

A geoelektromos direkt feladat megoldása féltérben és teljes térben. Térelméleti 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.

Speciális egyenáramú geoelektromos módszerek II.

MFD416

Dr. Gyulai Ákos az MTA doktora, professzor emeritusz

Föld alatti geoelektromos módszerek - bányabeli mérések, fúrólukak 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.

Speciális módszerek a szeizmikában I.

MFD417

Dr. Dobróka Mihály DSc, egyetemi tanár

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).

Speciális módszerek a szeizmikában II.

MFD418

Dr. Ormos Tamás CSc, egyetemi magántanár

Hullámterjedés bonyolult földtani szerkezetekben - fizikai modellezés. Modelltörvények 2D, 3D modellek. Modellezés méréstechnikai 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.

Új eredmények az elektromágneses módszerek fejlesztésében I.

MFD419

Dr. Turai Endre CSc, egyetemi docens

A kőzetek vezetőképességére vonatkozó újabb eredmények. Modellek a komplex vezetőképességre. A komplex vezetőképesség frekvenciafüggésének kapcsolata a kőzetalkotó ásványokkal, a természetes és szennyező pórustartalommal, a kőzertextúrával. 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 féltér 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.

Új eredmények az elektromágneses módszerek fejlesztésében II.

MFD420

Dr. Turai Endre CSc, egyetemi docens

Az elektromágneses értelmezés újabb tendenciái. A közelítő inverzió módosulatai - komplex tükrőpont, 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).

Új eredmények az adat- és információfeldolgozásban

MFD421

Dr. Dobróka Mihály DSc, egyetemi tanár

Dr. Turai Endre CSc, egyetemi docens

Jelanalízis és rendszeranalízis idő- és frekvenciatartományban. Az adatfeldolgozás és a geofizikai inverzió módszereinek egységes tárgyalása. Az inverziós módszerek alkalmazása az adatfeldolgozásban: Fourier- Laplace- és TAU transzformáltak meghatározása a lineáris ill. globális optimalizáció módszereivel. Képfeldolgozási módszerek az adat- és információfeldolgozásban. Szeizmikus ill. erőtér geofizikai alkalmazások. Neurális hálók szerepe az adatfeldolgozás és a geofizikai inverzió területén.

Az alkalmazott földtani kutatások tématerület tantárgytematikái

Alapozó tantárgyak

Általános és szerkezeti földtan

MFE401

Seresné dr. Hartai Éva PhD, egyetemi docens

Dr. Németh Norbert PhDSc, egyetemi docens

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 lemeztektonikai elmélet fejlődéstörténete, lényege, bizonyítékai. Globális földtani folyamatok lemezbelsőkön és lemezszegélyeken. A lemezmozgások okai. A Föld hegységrendszereinek lemeztektonikai fejlődéstörténete.

Ásványtan

MFE402

Dr. Szakáll Sándor PhD, egyetemi docens

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.

Geokémia

MFE403

Dr. Szakáll Sándor PhD, egyetemi docens

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.

Hidrogeológia

MFE404

Dr. Szűcs Péter CSc egyetemi tanár

Dr. Juhász József DSc Professor Emeritus

A felszínalatti víz teleptanának új eredményeivel foglalkozik a földtani ismeretekre alapozva. A tárgy keretében megismerkednek a felszín alatti vizek eredetével, különböző szempontok

szerinti osztályozásával, alapvető fizikai tulajdonságaival, a víztartó kőzetek típusaival, vízvezetési és vízraktározási jellemzőivel. Részletesen foglalkoznak a kőzet és pórustartalom nyomásviszonyaival, a felszín alatti vizek hőmérsékletével, a geotermiával, a felszín alatti víz minőségével. Megismerkednek a víz eredetének és abszolút korának vizsgálati módszereivel. A hidrogeológia általános ismeretei után a talajvíz, a rétegvíz és a hasadékos tárolókőzet vízének elhelyezkedésével, típusaival, vízjárásával, nyomásviszonyaival, hőmérsékleti viszonyaival és a víz minőségével foglalkoznak a doktoranduszok. Végül a felszín alatti vizek kapcsolatával és a felszín alatti víz felszínre bukkanásával – a forrásokkal, a mocsarakkal – ismerkednek meg.

Kőzetmechanika

MFE405

Dr. Somosvári Zsolt DSc, professzor emeritusz

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.

Kőzettan

MFE406

Dr. Márai Ferenc PhD, egyetemi docens

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 kőzettetek, kőzetstruktúrák, szövetek szövetalkotók. Magmás kőzetek osztályozási módszerei, normatív összetétel. A magma megszilárdulása, fázisdiagramok, differenciáció, frakcionált kristályosodás. Nyomelemek és izotópok megoszlása. A magmatizmus és a lemeztektonika kapcsolata.

A metamorfózis felosztása, metamorf kőzetszövetek. Metamorf ásványok kialakulása, ásványreakciók. Kőzetek képlékeny deformációja. A dinamotermális metamorfózis és a lemeztektonika kapcsolata.

Kőzetalkotó ásványok mállása, mállási stabilitás. Üledékes struktúrák, üledékes kőzetek szövetalkotói. Törmelékkőzetek meghatározása szövetelemeik alapján. Karbonátkőzetek meghatározása szövetelemeik alapján. Agyagkőzetek vizsgálati módszerei.

Történeti földtan

MFE407

Dr. Less Györg PhD, egyetemi tanár

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 őskörnyezeti viszonyok meghatározásában. A Föld lito-, bio- és atmoszférájának evolúciója.

Speciális ismereteket nyújtó tantárgyak

A geoinformatika környezetvédelmi alkalmazásai

MFE410

Dr. habil. Tamás János CSc, egyetemi docens

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, tex-túra, 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. Rasz-teres térinformatikai modellek. Hibrid rendszerek. Adatok integrációja a térinformatikai modellben. Adatok minősége Térinformatikai adatstruktúrákkal kapcsolatos követel-mények 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. Geostatisztikai 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 problé-mái. 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.

Ércteleptan

MFE411

Dr. Zelenka Tibor egyetemi adjunktus, tudományos tanácsadó

Dr. habil. Földessy János CSc, egyetemi tanár

A hasznosítható ásványi nyersanyagtelepek keletkezési körülményeinek és a bányászati hasznosíthatóságuknak a megismertetés, 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.

Geohidrológia, vízkészletmeghatározás

MFE412

Dr. Kovács Balázs PhD, egyetemi docens

Dr. Juhász József DSc, Professor Emeritus

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 beszívargás fizikai, statisztikai és mérési eljárással való meghatározásával. A tárgy

keretében a felszín és felszín alatti víz egymásrahatásának mérési és számítási eljárási módjainak megismerése után nagyobb terjedelemben foglalkoznak az evapotranszspirációval. Ezen belül megismerkednek az evaprációra, 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 természetese 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.

Hulladékelhelyezés

MFE413

Dr. habil. Szabó Imre CSc, egyetemi tanár

A hulladéklerakók hely kiválasztásának 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.

Kőolajföldtan

MFE414

Dr. Bérczi István CSc, egyetemi tanár

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. 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. Külföldi és hazai szénhidrogén előfordulások.

Környezetegészségtan

MFE415

Dr. Takács Sándor DSc, c. egyetemi tanár

A tárgy célja: fölismertetni, hogy az ember környezetében az egészségre káros folyamatok és hatások meggátlására, ill. megszüntetésére milyen intézkedéseket lehet és kell meghozni.

Ennek keretében megvizsgáljuk, hogy az egészséges emberi szervezet általában hogyan válaszol a külső környezetéből érkező hatásokra, s milyen az egészséges ember saját, élettani védelmi rendszere. Ezután áttekintjük a légkör (gázai, folyadécai, mikroorganizmusai, szilárd anyagai) a víz (ásványos összetétele, mikroorganizmusai, szennyező anyagai) és a talaj (élőlényei, elemei és vegyületei) emberre gyakorolt hatásának egészségre ártalmas és gyógyító módzatait. Foglalkozunk továbbá az egészséges táplálkozás alapelveit, a hang- és a technikai sugárzások szervezeti hatásaival, végül a káros szenvedélyek (szesz, dohányzás, kábítószer) következményeivel.

Környezetföldtan

MFE416

Dr. Hartai Éva PhD, egyetemi docens

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.

Környezeti kémia

MFE417

Dr. Lakatos István az MTA levelező tagja, professzor emeritus

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.

Kőszénföldtan

MFE418

Dr. Némedi Varga Zoltán DSc, Professor Emeritus

Dr. habil. Földessy János CSc, egyetemi tanár

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 sajátságai. 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.

Kőzetfizika

MFE419

Dr. Márai Ferenc PhD, egyetemi docens

A tantárgy célja: Földtani-kőzettani nézőpontból kiindulva áttekinteni a kőzetek, kőzettestek viselkedését mérnöki szempontból meghatározó tulajdonságokat (szilárdsági, reológiai, mállottsági jellemzők).

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. 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.

Magyarország földtana

MFE420

Dr. Less György PhD, egyetemi tanár

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.

Magyarország hidrogeológiája

MFE421

Dr. Juhász József DSc, Professor Emeritus

Dr. Lénárt László PhD, egyetemi docens

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 partiszűrő-, 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.

Mérnökgeológia

MFE422

Dr. Juhász József DSc, Professor Emeritus

Dr. habil. Szabó Imre CSc, egyetemi tanár

A laza üledékes kőzetek viselkedése mérnöki szempontból. A kőzetfizikai jellemzők meghatározása. A szilárd kőzetek mérnökgeológiai jellemzése. A modellalkotás folyamata. A kőzettömb és a kőzettest 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.

Nemércek földtana

MFE423

Dr. habil. Földessy János CSc, egyetemi tanár

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.

Bevezetés. 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.

Szedimentológia

MFE424

Dr. Somfai Attila CSc, Professor Emeritus

Az üledéktan (szedimentológia) a természetes üledékekkel és azokból létrejött üledékes közettekkel, ezek genetikai körülményeivel és folyamatával foglalkozik. Jelentőségét az üledékes közetek globális elterjedése és tömege, az üledékes rétegsorokban megtalálható energiahordozók (kőszén, kőolaj, földgáz) és számos ipari nyersanyag (evaporitok, üledékes és sztratiform vas- és mangánérc, 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 közötté válása. Evaporitok, szilikátok, vas és mangán üledékek. Szénhidrogének.

Szennyezett területek kármentesítése

MFE426

Dr. habil. Szabó Imre CSc, egyetemi tanár

Dr. Madarász Tamás PhD, egyetemi docens

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 (átlevégőztetési-, 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.

Szivárgáshidraulika

MFE427

Dr. Juhász József DSc, Professor Emeritus

Dr. Kovács Balázs PhD, egyetemi docens

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 vízzel 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 egymáshozhatásával is foglalkozik. Speciális feladatként a rétegvízűdítés, ill. talajvízűdítés 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 adja. Közöttük a természetes szivárgással a töltéstartásban, illetve a műtárgy alatt jelentkező szivárgást egy, ill. több vízvezető réteg esetén különböző határfeltételekkel.

Talajkémia

MFE428

Dr. Dobos Endre PhD, egyetemi docens

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. A tárgy felvételének előkövetelménye, hogy a hallgató tisztában legyen a talajrendszer általános jellemzőivel, így az alap talajtani és talajkémiai kurzusok anyagának ismerete alapkövetelménye.

Talajmechanika

MFE429

Dr. habil. Szabó Imre CSc, egyetemi tanár

Talajfizika. A talaj alkotórészeinek aránya, a fázisos összetétel, állapotváltozások. A talaj összetételének kvantitatív és kvalitatív meghatározása. A kőzet-víz-elektrolit rendszer. Ioneloszlás, elektromos kettős réteg, a Gouy elmélet, kation-, anioncsere, adszorpció. A talaj összetételének és kőzetfizikai jellemzőinek kapcsolata. A talajszerkezet és meghatározása. A talajszerkezet stabilitása, érzékenység. Térfogatváltozás, zsugorodás, duzzadás. A talaj 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.

Távérzékelés

MFE430

Dr. Zelenka Tibor egyetemi adjunktus, tudományos tanácsadó (MGSZ)

Dr. Németh Norbert PhDSc, egyetemi docens

A távérzékelés a földtani ismeretszerzés új területeit nyitja meg, mely különösen fontos a környezetvédelemben, a környezetföldtani feladatok megoldásánál.

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.

Transzportmodellezés

MFE431

Dr. Kovács Balázs PhD, egyetemi docens

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 folyóvízben. Védőidom meghatározása az áramvonalak és elérési idők számítása segítségével oldalról és felülről táplált esetben. Depóniatérből a vízadó rétegbe szivárgó szennyezőanyag mozgásának meghatározása.

Vízbeszerző és vízvédelmi létesítmények

MFE432

Dr. Madarász Tamás PhD, egyetemi docens

Szűcs Péter PhD, egyetemi tanár

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 tárgyon 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, áramlástan stb. vizsgálattal –, 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 alrendszerekkel, 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.

Víz kutatás, vízgazdálkodás

MFE433

Dr. Kovács Balázs PhD, egyetemi docens

A felszín alatti vízzel való célszerű gazdálkodás egyik feladata készletek megismerése. A víz kutatás 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.

Vízminőségvédelem

MFE434

Szűcs Péter PhD, egyetemi tanár

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.

Vízművek

MFE435

Dr. Juhász József DSc, Professor Emeritus

Dr. Lénárt László PhD, egyetemi docens

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 feladataival, 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 csőidomokkal, szerelvényekkel, a csőhálózat műtárgyaival (akna, csőhid, csőpréselés 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.

Víztechnológia

MFE436

Dr. Juhász József DSc, Profesor Emeritus

Dr. Takács János PhD, egyetemi docens

A doktoranduszok egy félével keresztül részletesen foglalkoznak a víztechnológiával. Ezen belül a mechanikai és a homokszűrőkkel, az ülepítéssel, a derítéssel, a gázeltávolítással, a csírátlanítással, 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 sótalanítás és a fürdő- és strandvizek kezelése kerül ismertetésre.

Modern műszeres anyagvizsgálati módszerek

MFE437

Dr. Zajzon Norbert PhD, tudományos munkatárs

A tárgy bevezetesként áttekinti a szabad szemmel látható méretektől az atomok szintjéig terjedő tartományban az anyag megismerhetőségét, ezen belül az "átlagos" és a "lokális" fogalmak relativitását.

Részletesen tárgyalja a mikro és a nano tartományokban a geometriai információ (alak, textura) megismerhetőségét, ezen belül összehasonlítja az elektromágneses hullámokon alapuló mikroszkópiákat (pl. optikai) és az elektronokkal történő képalkotási eljárásokat (mikroszkópelvű leképezés: TEM, TV-elvű leképezés: SE, BSE képalkotások).

A röntgenmikroanalitika tárgykörében bevezetést ad az energia- és a hullámhosszdiszperzív mérési eljárásokba, ezek jellemző paramétereibe (lokáltság, elemszelektivitás, kimutatási határ, mátrixhatások) és különböző alkalmazásaiba (pontelemzés, vonalprofil, elemtérképezés).

Korszerű röntgenpordiffrakciós módszerek elsajátítása az anyag szerkezetének meghatározásához.

Karszthidrogeológia

MFE438

Dr. Lénárt László, egyetemi docens

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 a karsztosodás fogalma, folyamata, majd a karsztvíz fogalmának, keletkezésének, típusainak meghatározása történik meg. Elemzésre kerül a karsztvíz mozgása a különböző litoklasis meretek mellett a víznyelőktől a forrásokig, beleértve a területi beszivargást és a melykarsztba, ill. a karsztokat övező nem karsztos közegbe való vizatadás kérdéseit is. Vizsgálat tárgyát képezi a karsztvíz mozgásának nyomon követése a különböző nyomjelző anyagok felhasználásával, ill. annak kiertekelesi módszerei. Részletesen elemezzük a karsztvíz felhasználási formáit, a felhasználás természetvédelmi és környezetvédelmi problémáit. Kitérünk a karsztos kivalások tárgyalására, azok természetvédelmi értékent való megjelenésére, ill. a „vízkő”-ként történő kivalások elleni védekezésre. Targyaljuk a karsztvízbeszerzés műtárgyait, a társadalmi és ökológiai célú karsztvíztermelet, külön kiemelve a termalkarsztvíz termeletét 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. Targyaljuk a karsztvíz figyelőrendszereket, a telepítéstől az észlelésig, az adatok értelmezésig, felhasználásáig, elsősorban a karsztok nagyfokú földtani serulekenyisége,

időszakonkénti vízminőségi problémái miatt. Foglalkozunk a karsztos védőidomok, védőterületek meghatározási kérdéseivel, valamint kiemelten a karsztvíz természetes természetvédelmi hatásaival. Utalunk a társadalmi és ökológiai vízigények, vízkeszletek meghatározásának szükségességére, problémáira, megoldatlanságára. Végül kiterünk karsztvíz helyettesíthetőségére más víztípusokkal, elemezve ennek következményeit.

Geotermikus rendszerek hidrogeológiája

MFE439

Dr. Kovács Balázs PhD, egyetemi docens

Dr. Szűcs Péter DSc, egyetemi tanár

A tantárgy alapvető célja, hogy megismertesse a hallgatókat a felszín alatti geotermikus rendszerek hidrogeológiai vizsgálatával. A hevíz hasznosítás vagy a hőszondás talajhőhasznosítás fenntartható megvalósítása nem képzelhető el az adott terület hidrogeológiai viszonyainak megismerése nélkül. A hidrodinamikai vizsgálatok mellett nagy szerepe van a hőtranszport folyamatok megismerésének, illetve megbízható modellezésének. A felszín alatti víz, mint hőközvetítő közeg komplex vizsgálata speciális hidrogeológiai ismereteket igényel.

A természet- és társadalomföldrajz tématerület tantárgytematikái

Alapozó tantárgyak

A földrajztudomány története

MFF401

Dr. Hevesi Attila az MTA doktora, professor emeritus

Dr. Elekes Tibor PhD, egyetemi docens

E tárgykört némileg mostohán kezelték, kezelik a közelmúlt és a ma egyetemi- és főiskolai tantervei. Az ó- és középkor földrajztudományát úgy mutatja be, hogy annak fejlődése mellett a rokontudományokkal való szoros kapcsolata – egymásra hatása – is kitesse. Az új- és legújabb kor földrajztudományának áttekintése során külön kitér a hazai földtudományok – ezen belül főleg a földrajz – késő középkortól napjainkig ívelő fejlődésére, úgy, hogy ezen időszak legfontosabb munkáiból néhány fejezetet nemcsak idéz, hanem nemzetközi összehasonlítással elemez is.

Általános társadalomföldrajz

MFF402

Dr. Molnár Judit PhD, egyetemi docens

E széles tartalmú tárgykörön belül a fő hangsúlyt a Föld népességföldrajzára, fejlődő, vezető és elmaradott térségeinek társadalomföldrajzi kérdéseire és a társadalom környezeti viszonyainak fölmérésére fektetjük. Ezen belül kitérünk a jövőt – a jövő társadalmi-gazdasági helyzetét – döntően befolyásoló országok, országcsoportok (Amerikai Egyesült Államok, Kína, Japán, Oroszország és társai, Brazília, arab országok, Izrael stb.) jelenlegi és jövőbeli szerepére. Ezekhez hasonlóan részletesen kitérünk Európa, ezen belül az Európai Unió és Közép-Európa országai társadalmi-gazdasági földrajzának elemzésére, különös tekintettel Magyarország várható csatlakozására.

Általános természetföldrajz

MFF403

Dr. Hevesi Attila az MTA doktora, professor emeritus

Dr. Hegedűs András PhD, egyetemi docens

A lemeztektonikai folyamatok szerepe a Föld nagyformáinak kialakulásában, kialakulásuk folyamatainak értelmezésében. Az óceánok és tengerek legfrissebb vizsgálati eredményeinek kapcsolata főként a tengerfenék domborzatára és a Föld általános éghajlati képére vonatkozó nézetekre. Az általános természeti földrajz legfőbb törvényszerűségeinek legfőbb kapcsolatai az általános környezattal, környezet- és természetvédelemmel.

Magyarország földrajza

MFF404

Dr. Hevesi Attila az MTA doktora, professor emeritus

Dr. Kocsis Károly az MTA lev. tagja, egyetemi tanár

E tárgykörben úgy tekintjük át Magyarország földrajzát, hogy mind természeti, mind társadalmi adottságainak bemutatásakor kitérünk az egész Kárpát-medence és a Kárpátok földrajzi sajátosságaira. Csak így tudjuk valósan megrajzolni az ország tájainak arculatát.

Csak így érthető meg igazán az ország múltbeli és jelenlegi társadalmi-gazdasági helyzete, és csak így érthető meg az is, hogy az un. Kárpát-térség országai sok tekintetben egymásra vannak utalva, s hogy melyek azok a problémák, amelyeket közösen könnyebben és hamarabb meg tudnak oldani. E tárgyon belül megfelelő részletességgel fogjuk áttekinteni a korábban olyan fontosságuknak nem megfelelően bemutatott részfejezeteket, mint az ország, illetve térség történeti földrajza, népeinek és nemzetiségeinek egymáshoz való viszonya és ezek változása, vallásföldrajzi jellemzői, társadalmi-gazdasági viszonyaiból fakadó egymásra utaltságuk, illetve ellentétek, a Kárpát-térség szomszédságából adódó geopolitikai viszonyuk.

Világleíró – Regionális társadalomföldrajz

MFF405

Siskáné Dr. Szilasi Beáta PhD, egyetemi docens

A témakörön belül tárgyalható a világcentrum és periferiális országok társadalom-, gazdaság-, település- stb. földrajza. A világcentrumok történelmi kialakulása, a változások okai. A gazdasági adottságok történelmi szerepe, a várható jövőkép alakulásának természet- és társadalomföldrajzi alapjai. A rugalmas társadalmi modellek megjelenése, nemzetállamok szerepe. Magyarország várható helye a világ gazdaságban.

Speciális ismereteket nyújtó tantárgyak

Alkalmazott földrajz

MFF410

Dr. Dobos Endre PhD, egyetemi docens

Dr. Molnár Judit PhD, egyetemi docens

A földrajz nemcsak elméleti, hanem gyakorlati tudomány is. A társadalmi-, gazdasági-, település- és népességföldrajzi megállapításoknak az általános fejlődést szabályozó fontos gyakorlati államigazgatási jelentősége van.

A tencier szektor egyes ágazataiban a bankföldrajz területén igen jelentősek az elhelyezkedési lehetőségek. A földrajz több ágazatában, hasonló jelenségek áttekintésére, számos példát kívánok bemutatni.

Biogeográfia

MFF411

Dr. Hevesi Attila az MTA doktora, professor emeritus

Dr. Dobos Endre PhD, egyetemi docens

E tárgykör a földrajzi-övezetességen alapul. Ennek áttekintése során kiemeljük az övek, vidékek és tartományok talaj-, növény- és állatföldrajzi sajátosságait. A növény- és állatföldrajzi alapfogalmak áttekintése után külön-külön foglalkozunk a Föld növény- és állatföldrajzi fölosztásával és kifejtjük, hogy hol, miben és miért tér el e két rendszer az övezetességtől. Végül bemutatjuk Európa, ezen belül a Kárpátok és a Kárpát-medence talaj-, növény- és állatföldrajzát.

Etnikai, vallás- és politikai földrajz

MFF412

Dr. Kocsis Károly az MTA lev. tagja, egyetemi tanár

Az elmúlt 40 ében – 1990-ig – a volt szocialista (korábban népi demokratikus) országokban elhanyagolt, sőt nem kívánatos része a földrajznak csak lassan foglalja el megfelelő helyét tudományunk vizsgálódási körében és oktatásában. Ezért még mindig – azaz egyelőre – fő

feladat tárgykörük kereteinek meghatározása. Ezután a Föld fő, ún. világvallásai alapelveinek bemutatása és elterjedésük körülhatárolása. Ez utóbbin belül kialakulásuk földrajzi feltételeinek – okainak –áttekintése. E vallások mindmáig elválaszthatatlanul kapcsolódnak Földünk fő társadalmi-gazdasági kérdéseit hordozó gócaihoz (arab világ – Izrael; Ír-sziget, Bosznia-Hercegovina, Kosovo, Albánia, Észak-Kaukázus, Irak).

E vallási vonatkozásokon túl, itt nyílik lehetőség arra, hogy valamely természeti kincs (pl. kőolaj, uránérc), földrajzi helyzettől függő és ezért is változó geopolitikai jelentőséget érthetővé tegyünk.

Felszínalaktan (Geomorfológia)

MFF413

Dr. Hevesi Attila az MTA doktora, professor emeritus

Dr. Hegedűs András PhD, egyetemi docens

E tárgy a természetföldrajz legföldrajzibb része. Az ún. belső-erők létrehozta formákat, ill. kialakulási folyamataikat természetesen a kőzetlemez-elmélet legfrissebb eredményeinek földdolgozásával mutatja be. A külső-erőkre visszavezethető formák tárgyalását az eddig viszonylag elhanyagolt kőzet alakzattannal (kőzetmorfológiával) kezdi. A formák származási (genetikai) rendszerének áttekintése után kitér a felszínalaktani (geomorfológiai) térképek készítésének alapelveire és azok elemzésére, használatára is. A formák fölismerését vetített képekkel és terepi megfigyelésekkel könnyíti meg.

Környezetföldrajz

MFF414

Dr. Elekes Tibor PhD, egyetemi docens

A földrajz a jelen geológiája. A jelenkorban ható tényezők alakították a földi környezetet a múltban is, amely nem értelmezhető napjaink jelenségeinek ismerete nélkül. A földi környezetre, vagy a földrajzi burokra ható tényezők során új elem az ember megjelenése, tevékenysége, és ennek hatása a természetes tájra és annak elemeire. A földrajztudomány mindkét ága, mind a természeti, mind a gazdasági-társadalmi földrajz egyaránt foglalkozik az ember környezetet megváltoztató szerepével, a földrajztudomány mindkét ága foglalkozik. Az utóbbi időben nemcsak a kultúrtáj vizsgálatával, hanem az ember környezeti hatásainak elemzésével és értékelésével is. Elemzi a jelen állapot; az emberi beavatkozást v. beruházást; a beavatkozás várható hatását; a létesítmény belső környezetét; az elkerülhetetlen káros hatásokat; a lehetséges alternatívákat; a rövid- és hosszú távú hatásokat; a helyrehozható és a helyrehozhatatlan változásokat. A fenti tényezők elemzése mellett szükséges rögzíteni, hogy elkészült-e: a természeti erőforrások területi regiszter; a vizsgált térség vagy település adottsági és fejlesztési terve; a környezeti hatás értékelése; a térség vagy település átfogó rendezési terve; az értékelések tartami regisztere. A fenti vizsgálatokat komplex kölcsönhatásokat figyelembevéve elemezzük és prognosztizáljuk mind a beavatkozás, mind a tevékenység elmaradásának gazdasági, társadalmi, emberföldrajzi hatását a kultúrtáj fejlődése szempontjából.

Társadalomtudományi kutatás módszertana

MFF416

Sansumné Dr. Molnár Judit PhD, egyetemi adjunktus

A földrajztudomány interdiszciplináris jellegét bizonyítja az a tény, hogy a többi társadalomtudománnyal közös kutatási módszerei vannak. A tárgy keretén belül tanulmányozásra kerülnek a kutatás előkészületeihez szükséges ismeretek, a különböző empirikus módszerek, az adatfeldolgozás legalapvetőbb ismérvei. Hangsúly helyeződik olyan részletek elsajátítására is, mint pl. az irodalmazás technikai kérdései is.

Világ leíró talajtana

MFF417

Dr. Dobos Endre PhD, egyetemi docens

A tárgy keretein belül ismertetjük a mezőgazdasági potenciált elsősorban meghatározó talajtani és az ezzel összefüggő klimatikus viszonyokat. A nemzetközileg elfogadott talajosztályozási rendszerek (FAO és a Keys to Soil Taxonomy) kategóriáinak ismertetésén keresztül sor kerül a talajképződést befolyásoló tényezők bemutatására, az adott talajtípusok kialakulására jellemző fizikai, kémiai és biológiai folyamatok áttekintésére. E folyamatok megismerése után a tárgy a talaj és az azt kialakító környezeti tényezők területhasználatot meghatározó tulajdonságait veszi számba, megismertetve a konkrét földhasználati típusokat, a mezőgazdasági művelést korlátozó tényezőket, valamint az adott célú földhasználat környezeti rizikófaktorait. A tárgy oktatásánál az általános talajtani és éghajlattani ismeretek tudottnak 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.