

**A Miskolci Egyetem Gázmérnöki Intézeti Tanszéke által szervezett
Geotermikus Szakirányú Továbbképzési szak
tantárgyprogramjai**

rendezési elv: ismeret csoportok és szemeszter

Az egyes tantárgyak követelményrendszere a [Neptun tanulmányi rendszerben](#) található.

Alapismeretek

A tantárgy címe		Megújuló energiák				
Előadó		Dr. Tóth Anikó Nóra, <i>egyetemi docens</i>				
	Szemeszter	Előadás	Gyakorlat	Számonkérés	Kredit	Nyelv
		szemeszterenként				
	1.	16	0	vizsga	5	Hu

A tantárgy rövid tematikája

A megújuló energiák fogalma, alkalmazásának indokai, hasznosítási területei. Az energiafelhasználás technikatörténeti áttekintése. Napenergia: közvetlen hőhasznosítás. Fotovillamos rendszerek. Vízienergia-hasznosítás. Szélenergia-hasznosítás. Biomassza. Geotermikus energia. Magyarország energiapolitikája, kilátások.

A tantárgy címe		Speciális földtan				
Előadó		Dr. Földessy János, <i>Professor Emeritus</i>				
	Szemeszter	Előadás	Gyakorlat	Számonkérés	Kredit	Nyelv
		szemeszterenként				
	1.	16	0	vizsga	6	Hu

A tantárgy rövid tematikája

Ásványok és fizikai tulajdonságaik. Kőzetek és szerkezeti tulajdonságaik. Kőzetekből felépülő földtani formák. Üledékes, magmás, metamorf kőzetképző földtani folyamatok. Földi hő eredete és a földtani folyamatok kapcsolata. Tektonika és a litoszféra lemezek mozgása. Radioaktivitás és földi hő. A felszíni és felszínalatti vizek és földtani környezetük.

A tantárgy címe		Speciális geofizikai ismeretek				
Előadó		Dr. Pethő Gábor, <i>tudományos főmunkatárs</i>				
	Szemeszter	Előadás	Gyakorlat	Számonkérés	Kredit	Nyelv
		szemeszterenként				
	1.	16	0	vizsga	6	Hu

A tantárgy rövid tematikája

A felszíni geofizikai (gravitációs, mágneses, radiológiai, geotermikus, elektromos és elektromágneses, szeizmikus) módszerek fizikai alapjai, mérési eszközei és a belőlük nyerhető geofizikai-földtani információk ismertetése. A nyitott és béléscsovezett fúrásokban elvégezhető geofizikai mérések fizikai alapjai, mérési eszközei, a mérésekből nyerhető technológiai és földtani információk. Porozitás, folyadéktelítettség, permeabilitás meghatározás mélyfúrású geofizikai módszerekkel. Termelés geofizikai (PWL) módszerek (mechanikai) kútproblémák kimutatására, beáramlási helyek detektálására, cementezés minőségének megállapítására, termelvény összetételének megállapítására, fázishatárok időbeli változásának nyomon követésére. Geotermikus rezervoárok geofizikai kutatásával kapcsolatos esettanulmányok.

A tantárgy címe		Áramlástan				
Előadó		Dr. Bobok Elemér, <i>Professor Emeritus, ny. egyetemi tanár</i>				
	Szemeszter	Előadás	Gyakorlat	Számonkérés	Kredit	Nyelv
		szemeszterenként				
	1.	16	0	vizsga	6	Hu

A tantárgy rövid tematikája

Kinematikai alapfogalmak. Kontinuitási tétel, impulzustétel, mozgásegyenletek. Kinetikus energia mérleg. Folyadéksúrlódás. Lamináris és turbulens áramlás. Lamináris áramlás csőben, résben. Turbulens áramlás csőben. Súrlódási nyomásvesztés. Tranziens áramlás csőben. Nem-izotermikus áramlás.

A tantárgy címe	Hidrogeológia					
Előadó	Dr. Szűcs Péter, <i>egyetemi tanár</i>					
	Szemeszter	Előadás	Gyakorlat	Számonkérés	Kredit	Nyelv
		szemeszterenként				
	2.	12	0	vizsga	5	Hu
A tantárgy rövid tematikája						
A felszín alatti vizek tulajdonságai és minősége. A felszín alatti vizek osztályozása. Vízraktározási jellemzők. Szivárgástani alapismeretek. A Darcy-egyenlet alkalmazása. A felszín alatti víz hőmérsékleti viszonyai. vízminőségi jellemzők. A talajvíz. A rétegvíz. A hasadékos tároló kőzet vize. A karsztvíz. A parti szűrésű víz. A felszín alatti vizek kapcsolata, felszín alatti áramlási rendszerek. A felszín alatti víz felszínre bukkanása, források. Magyarország hidrogeológiai viszonyai, termálvizek és gyógyvizek. Kúthidraulikai alapismeretek. Kút és galéria működése. Próbaszivattyúzási adatok kiértékelése. Vízföldtani paraméterek meghatározása. Vízgazdálkodási ismeretek.						

Szakmai törzsanyag

A tantárgy címe	Mélyfúrás, kútkiképzés					
Előadó	Dr. Federer Imre, <i>ny. egyetemi docens</i>					
	Szemeszter	Előadás	Gyakorlat	Számonkérés	Kredit	Nyelv
		szemeszterenként				
	1.	16	0	vizsga	6	Hu
A tantárgy rövid tematikája						
A fúróberendezés részegységei, az emelő rendszer, emelőmű, korona és szállító csigasor, fúrókötél, fúróárboc bemutatása, a mélyfúrás folyamata, a fúrószár elemei, fúrószerszám tervezése, fúrószár igénybevétele tartozékai, fúrószerszám összeállítása, fúrókiválasztás, fúrókiértékelés, fúrási paraméterek meghatározása, mélyfúrási iszapok, iszapmérnöki tudnivalók, iszaptisztító eszközök, mélyfúrási hidraulika.						

A tantárgy címe	Hévízrezervoárok					
Előadó						
	Szemeszter	Előadás	Gyakorlat	Számonkérés	Kredit	Nyelv
		szemeszterenként				
	2.	12	0	vizsga	5	Hu
A tantárgy rövid tematikája						
A tantárgy célja megismertetni a szénhidrogén és víztároló rétegek fluidumtároló és termelő kapacitását befolyásoló kőzetfizikai tulajdonságait. A tananyag tartalmazza a fluidumbányászat szempontjából fontos alap (porozitás, permeabilitás, fluidum telítettség, relatív-permeabilitás, fajlagos felület, kapilláris tulajdonságok, stb.) tulajdonságok laboratóriumi és in situ meghatározását. A tananyag magában foglalja a fluidumok fázisviselkedésének elméleti és gyakorlati vizsgálatát. Áttekintést ad a kőolaj, földgáz és telepvíz nyomás- és hőmérsékletfüggő tulajdonságainak (teleptérfogati tényező, sűrűség, viszkozitás, oldottgáztartalom) kiszámítására alkalmas korrelációs eljárásokról. A kőzetfizikai és fluidum paraméterek ismeretében módszereket mutat be a földtani szénhidrogén és vízkészletek meghatározására.						

A tantárgy címe	Hévíz termelés					
Előadó	Dr. Turzó Zoltán, <i>egyetemi docens</i>					
	Szemeszter	Előadás	Gyakorlat	Számonkérés	Kredit	Nyelv
		szemeszterenként				
	2.	16	0	vizsga	5	Hu
A tantárgy rövid tematikája						
Témakörei: fluidumok termodinamikai tulajdonságai, olaj és vízkutak beáramlási jellemzői, kútvizsgálata, kutakban történő egy és többfázisú áramlások alapvető jellemzői, felszíni gáz-folyadék szeparálás alapjai, kutak működésének rendszerszemléletű elemzése.						

A tantárgy címe	Geoinformatika					
------------------------	-----------------------	--	--	--	--	--

Előadó	Lipták Ernő, <i>igazgató</i>					
	Szemeszter	Előadás	Gyakorlat	Számonkérés	Kredit	Nyelv
		szemeszterenként				
	2.	0	16	gyakorlati jegy	5	Hu

A tantárgy rövid tematikája

A tantárgy célja megismertetni és bemutatni a szénhidrogén és víztároló rétegekre mélyített fluidum termelő és besajtoló kutakban végrehajtható kapacitás, nyomás, hőmérséklet mérések geoinformatikai módszereit. A tananyag magában foglalja a függőleges, függőleges repesztett, és horizontális kutakban végrehajtható kútvizsgálási mérések műszereinek ismertetését, és az eljárások tervezési és kiértékelési módszereit.

A tantárgy címe	Geotermia vízkémiaja					
Előadó	Dr. Lakatos István, <i>Professor Emeritus, ny. egyetemi tanár</i>					
	Szemeszter	Előadás	Gyakorlat	Számonkérés	Kredit	Nyelv
		szemeszterenként				
	2.	12	0	vizsga	5	Hu

A tantárgy rövid tematikája

A tantárgy címe	Geotermikus rendszerek					
Előadó	Dr. Bobok Elemér, <i>Professor Emeritus, ny. egyetemi tanár</i>					
	Szemeszter	Előadás	Gyakorlat	Számonkérés	Kredit	Nyelv
		szemeszterenként				
	3.	16	0	vizsga	5	Hu

A tantárgy rövid tematikája

Földi hőáram és geotermikus gradiens anomáliái. Tároló-típusok: üledékes medencék konduktív fűtéssel, hidrosztatikus nyomáseloszlással. Repedezett tárolók konvektív fűtéssel. Túlnyomásos hidrotermális rendszerek. Analitikus és numerikus modellezés. Esettanulmányok.

A tantárgy címe	Geotermikus alapú elektromos energiatermelés					
Előadó	Dr. Bobok Elemér, <i>Professor Emeritus, ny. egyetemi tanár</i>					
	Szemeszter	Előadás	Gyakorlat	Számonkérés	Kredit	Nyelv
		szemeszterenként				
	3.	16	0	vizsga	5	Hu

A tantárgy rövid tematikája

Gőzkörfolyamatok. Kettős közegű körfolyamatok. Gőzturbina-típusok. Ellennyomásos, kondenzációs üzem. Stirling-motor. Geotermikus erőművek. Kapcsolt villamosenergia- és hőtermelés. Magyarországi elképzelések. HDR-rendszerek.

A tantárgy címe	Energiagazdálkodás					
Előadó	Dr. Tihanyi László, <i>egyetemi tanár</i>					
	Szemeszter	Előadás	Gyakorlat	Számonkérés	Kredit	Nyelv
		szemeszterenként				
	3.	16	0	vizsga	5	Hu

A tantárgy rövid tematikája

Az energiahordozók fajtái. Energiahordozó készletek áttekintése régióként. Az energiahordozók termelésének és felhasználásának alakulása az elmúlt évtizedekben. Az energiahordozók élettartam-görbéje. Energia és környezet. Energia és gazdaság. Az energiapolitika alapkérdései. Az EU energiapolitikája. Nemzeti vagy regionális energiaellátás. Fenntartható fejlődés. A szilárd, a cseppfolyós és a gáznemű energiahordozók tipikus alkalmazási területei. A villamosenergia kitüntetett szerepe. Az energiapiac kilengései. Az energiaigények előrejelzése. Az energiaátalakítás ismert módszerei. Az energiaszállítás műszaki megoldásai. Vezetékes energiaellátó rendszerek. Az energiatárolással kapcsolatos kérdések. Racionalizálási lehetőségek a forrásoldalon és a fogyasztói oldalon. Az energiaellátás kockázatai és veszélyei: nagy katasztrófák. A technikai fejlődés irányai.

A tantárgy címe	Közvetlen hőhasznosítás - üzemi esettanulmányok					
Előadók	Dr. Tóth Anikó Nóra, <i>egyetemi docens</i> Gyuricza László, <i>igazgató</i>					
	Szemeszter	Előadás	Gyakorlat	Számonkérés	Kredit	Nyelv
		szemeszterenként				
	3.	0	16	gyakorlati jegy	5	Hu
A tantárgy rövid tematikája Hőcserélők. Ipari hőhasznosítás. Mezőgazdasági hőhasznosítás: üvegházak, fóliasátrak, talajfűtés. Szárítóberendezések. Állattartó telepek, halastavak. Kommunális fűtés, használati melegvíz-szolgáltatás. Klimatizálás. Balneológia. Többlépcsős geotermikus energiahasznosítás.						

Speciális ismeretek

A tantárgy címe	Hőátvitel geotermikus rendszerekben					
Előadó	Dr. Tóth Anikó Nóra, <i>egyetemi docens</i>					
	Szemeszter	Előadás	Gyakorlat	Számonkérés	Kredit	Nyelv
		szemeszterenként				
	2.	0	12	gyakorlati jegy	5	Hu
A tantárgy rövid tematikája Energiamérleg-egyenletek. A hővezetés differenciálegyenlete. Egyszerű analitikus megoldások: sík fal, hengerszimmetrikus eset. Tranziens hővezetés hengerszimmetrikus esetben. Hőátadás: kényszer- és szabad konvekció. Eredő hőátviteli tényező. Hőátvitel kutakban.						

A tantárgy címe	Hőszivattyúk					
Előadó	Ádám Béla, <i>igazgató</i>					
	Szemeszter	Előadás	Gyakorlat	Számonkérés	Kredit	Nyelv
		szemeszterenként				
	3.	0	16	gyakorlati jegy	5	Hu
A tantárgy rövid tematikája Hőszivattyús fűtési, hűtési, melegvíz szolgáltatási rendszerek tervezése. Vízigyelő monitoring kútrendszerek telepítésének kérdései. Független zárt szondás, vagy nyitott vízkutas megoldások. Komplet épületfűtések, hűtések tervezése és kivitelezése, fal, mennyezet, szegély, fan coil fűtési rendszerekkel.						

A tantárgy címe	Környezeti hatások					
Előadó	Dr. Takács János, <i>ny. egyetemi docens</i>					
	Szemeszter	Előadás	Gyakorlat	Számonkérés	Kredit	Nyelv
		szemeszterenként				
	3.	0	16	gyakorlati jegy	5	Hu
A tantárgy rövid tematikája A környezetvédelem alapjai, a szennyezettség mértékegységei, határértékek; Ökológiai alapfogalmak, legfontosabb ökológiai tényezők; toxikológiai alapok. A geotermikus energia termelése közben fellépő környezeti (szennyezőanyagok, hő, zaj) hatások. A fűróiszap és környezeti hatása, kezelése; a só és nagy hő tartalmú vizek kezelési lehetőségei; szilárd hulladékok gyűjtése, kezelése; zaj és talajvédelem. Mintavétel folyadékból, talajból, hulladékból, minta előkészítés, Szennyezőanyag mérési módszerek, szabványok ismertetése.						

A tantárgy címe	Gazdasági ismeretek					
Előadó	Dr. Szintay István, <i>ny. egyetemi tanár</i>					
	Szemeszter	Előadás	Gyakorlat	Számonkérés	Kredit	Nyelv
		szemeszterenként				
	4.	16	0	vizsga	2	Hu
A tantárgy rövid tematikája Gazdasági társaságok formái, jellemzői, működésük. Üzleti terv készítése. Cash flow-terv. Gazdasági társaságok						

éves beszámolója. Az eredménykimutatás és mérleg információtartalma és az ezekből levonható gazdálkodási összefüggések. A gazdálkodás színvonalát minősítő mutatók. A gáztársaságok gazdálkodásának speciális kérdései.

A tantárgy címe		Pályázati ismeretek az EU-ban				
Előadó	Lavotha Ildikó, <i>elnök</i>					
	Szemeszter	Előadás	Gyakorlat	Számonkérés	Kredit	Nyelv
		szemeszterenként				
	4.	16	0	vizsga	2	Hu

A tantárgy rövid tematikája

Az EU 7 Kutatás–Fejlesztési Keretprogramjának aktuális pályázati kiírásai. Határon átnyúló közösségi pályázati rendszerek koordinálása. Projekt menedzsment ismeretek és partnerkeresés az EU-ban. A Projekt Ciklus Menedzsment elemei. Hazai és nemzetközi sikeres projektek elemzése a Kyoto-i prioritások tükrében. A hazai energiapolitika célkitűzései, vezérelvei az EU közösségi irányelvek alapján, derogációs elvárások.

A tantárgy címe		Jogi és engedélyeztetési kérdések				
Előadó	Dr. Zsíros László, <i>c. egyetemi docens</i>					
	Szemeszter	Előadás	Gyakorlat	Számonkérés	Kredit	Nyelv
		szemeszterenként				
	4.	12	0	vizsga	2	Hu

A tantárgy rövid tematikája

Európai Unió egységes energia piacának jogi szabályozása. A hazai és nemzetközi energiaipar jogi szabályozásának, felügyeleti rendszerének megismertetése. Az energiaipar felügyeleti szerveinek államjogi státusza. A gazdasági társaságokról, a koncesszióról és az államigazgatási eljárásokról szóló törvények energetikai vonatkozásai. Jogszabályok, rendeletek, előírások gyakorlati alkalmazásának bemutatása azzal a céllal, hogy a geotermikus szakmérnök-hallgatók megfelelő szakmai jogi ismeretekkel rendelkezzenek.