

**MISKOLCI EGYETEM**  
**Műszaki Földtudományi Kar**



**FÖLDGÁZELLÁTÁSI SZAKMÉRNÖKI**  
**SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉSI SZAK**

mintatanterve

MISKOLC

2020. január

# Tartalom

A SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉS KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEI.....	3
A SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉS SZEMÉLYI FELTÉTELEI.....	5
A SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉS KÉPZÉSI PROGRAMJA .....	6
A képzési és kimeneti követelmények alapján kidolgozott tanterv és tantárgyi programok.....	6
A képzési és kimeneti követelmények alapján kidolgozott tantárgyi programok.....	7
A záróvizsga témakörei .....	24
Az értékelési és ellenőrzési módszerek, eljárások.....	24
Korábban szerzett ismeretek, gyakorlatok beszámítási rendje.....	24

# A SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉS KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEI

## **1. Szakirányú továbbképzés megnevezése:**

FÖLDGÁZELLÁTÁSI SZAKMÉRNÖKI SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉSI SZAK

## **2. A szakképzettség oklevélben szereplő megnevezése: FÖLDGÁZELLÁTÁSI SZAKMÉRNÖK**

## **3. A szakirányú továbbképzés képzési területe: műszaki**

**4. A szakirányú továbbképzésre történő felvétel feltételei:** műszaki képzési területen alapképzésben, illetve főiskolai szintű képzésben megszerzett mérnöki oklevél.

## **5. A képzési idő: 4 félév**

## **6. A szakképzettség megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma: 120 kredit**

**7. A képzés során elsajátítandó kompetenciák, tudáselemek, megszerezhető ismeretek, személyes adottságok, készségek, a szakképzettség alkalmazása konkrét környezetben, tevékenység rendszerben:**

A képzés célja olyan szakmérnökök képzése, akik rendelkeznek földgázellátáshoz, a földgáz és megújuló vagy mesterségesen előállított éghető gázok szállításához, tárolásához, elosztásához és felhasználásához szükséges technológiai ismeretekkel, továbbá az infrastrukturális rendszerek tervezéséhez, létesítéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához szükséges felkészültséggel, a mérnöki tevékenység végzéséhez elengedhetetlen ismeretekkel és készségekkel, továbbá elméleti tudásuk birtokában alkalmasak a szakterület kutatás-fejlesztési feladatainak végzésére és irányítására.

### **A továbbképzés során szerezhető ismeretek:**

- magas szintű elméleti ismeretek, amelyek lehetővé teszik a szakterület művelését hazai és nemzetközi szinten,
- széleskörű módszertani ismeretek, amelyek lehetővé teszik a szakterületi feladatok magas technikai szinten történő gazdaságos megoldását,
- a földgázellátással összefüggő ismeretek rendszerezett megértése és elsajátítása,
- alkalmazói szintű ismeretek a számítógépes tervezésben és elemzésben,
- a szakértői feladatok megoldásához szükséges sokoldalú, komplex szemléletmód kifejlesztése,
- a szakterületet érintő EU irányelvek és gyakorlatok ismerete,
- vezetői, munkairányítói és ellenőrzési ismeretek,
- a kutatáshoz, tudományos munkához elengedhetetlen, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikák ismerete,
- a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki és gazdasági jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető ismeretei,
- a globális társadalmi és gazdasági folyamatok ismerete.

### **A továbbképzés során ki- illetve továbbfejlesztendő készségek:**

- kreativitás, probléma felismerő és megoldó készség, igényesség,
- intuíció és módszeresség,
- tanulási készség és memóriaaktivitás,
- információ feldolgozási képesség,
- környezettel szembeni érzékenység,
- elkötelezettség és igény a minőségi munkára,
- igény a szakmai ismeretek folyamatos megújítására,
- kezdeményező, illetve döntéshozatali képesség, személyes felelősségvállalás és annak gyakorlása,
- alkalmasság az együttműködésre, a csoportmunkában való részvételre, kellő gyakorlat után vezetői feladatok ellátására,
- széles körű műveltség.

**A továbbképzési szakon végzettek alkalmasak:**

- a törvényszerűségek, összefüggések megértésére, a megszerzett tudás alkalmazására és gyakorlati hasznosítására, a problémamegoldó módszerek felhasználására,
- az aktuális feladatok szakmailag magas szintű megtervezésére, végrehajtására, illetve végrehajtatására,
- a technológiai rendszerekben lejátszódó speciális áramlási folyamatok megértésére, modellezésére és számítására,
- a technológiai rendszerek és a környezet kölcsönhatásának elemzésére, a kockázatok becslésére, havária helyzetek kezelésére,
- komplex tervezési munkák irányítására és projekt menedzseri feladatok ellátására,
- a földgázellátási infrastruktúra elemeinek, részeinek és a komplex rendszerek tervezésére, kivitelezésének irányítására és üzemeltetésére,
- földgázfelhasználással kapcsolatos tervezői, szakértői, tanácsadói tevékenységre,
- földgáz-kereskedelemmel összefüggő műszaki – gazdasági feladatok ellátására,
- energiagazdálkodással kapcsolatos mérnöki tevékenységekre,
- jogszabályokban, illetve a mérnöki kamarai szabályok által rögzített szakmai gyakorlat után tervezői és szakértői jogosultságok megszerzésére a végzettségnek megfelelő mérnöki szakterületen.

**8. A szakképzettség szempontjából meghatározó ismeretkörök és a fő ismeretkörökhöz rendelt kreditértékek**

A hallgatók az alapképzésben megszerzett ismereteiket az alábbi, a szakképzettség szempontjából meghatározó ismeretkörökkel bővítik:

**Szakmai törzsanyag: 56 kredit**

Földgázszállítás; Földgáztárolás; Földgázelosztás; Földgázfelhasználás.

**Speciális szakmai ismeretek: 18 kredit**

A gáztechnika alapjai; Alternatív gáz-energiahordozók; Földgáz kutatás, termelés, előkészítés; A földgázellátás speciális kérdései.

**Gazdasági és humán ismeretek: 20 kredit**

Földgáz-kereskedelem; Földgázpiaci jogi ismeretek; Projekt-menedzsment; Vállalatirányítási rendszerek.

**Gyakorlat-orientált ismeretek: 16 kredit**

Gázipari számítások; Gázok áramlástanja; Gázipari tervezés; Gyakorlati foglalkozás gáztársaságoknál.

**9. A szakdolgozat kreditértéke: 10 kredit**

**Mindösszesen: 120 kredit.**

# A SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉS SZEMÉLYI FELTÉTELEI

## A szakirányú továbbképzés felelősei

<b>Felelősök neve</b>	<b>Tudományos fokozat/cím</b>	<b>Munkakör</b>	<b>Munkaviszony típusa</b>
Dr. Szunyog István szakfelelős	PhD	egyetemi docens	főállású
Bali Gábor	-	földgázpiaci szakértő	meghívott előadó
Dr. Csete Jenő	CSc, PhD	ny. egyetemi docens	meghívott előadó
Dr. Jobbik Anita	PhD	tud. főmunkatárs	főállású
Kis László	-	egyetemi tanársegéd	főállású
Dr. Koncz Ádám	PhD	olajipari szakértő	meghívott előadó
Lates Viktor	-	egyetemi adjunktus	főállású
Dr. Molnár Viktor	PhD	egyetemi docens	főállású
Szombati-Galyas Anna Bella	-	egyetemi tanársegéd	főállású
Szolyák Zsuzsanna	-	egyetemi tanársegéd	részmunkaidős
Dr. Tihanyi László	CSc, PhD, dr. habil	professor emeritus	meghívott előadó
Dr. Zsíros László	-	c. egyetemi docens	meghívott előadó

# A SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉS KÉPZÉSI PROGRAMJA

A képzési és kimeneti követelmények alapján kidolgozott tanterv és tantárgyi programok

Tantárgyak	Kontakt órák és kreditek megoszlása félévi bontásban				Számonkérés módja			
	I. E+Gy/Kr	II. E+Gy/Kr	III. E+Gy/Kr	IV. E+Gy/Kr	K	GY	B	A
<b>Szakmai törzsanyag</b>								
Földgázszállítás	24+0/9	18+0/7			+			+
Földgáztárolás			24+0/8		+			+
Földgázelosztás	18+0/7	24+0/9			+			+
Földgázfelhasználás			24+0/9	18+0/7	+			+
<b>Speciális szakmai ismeretek</b>								
A gáztechnika alapjai	15+0/5				+			+
Alternatív gáz-energiahordozók		12+0/4			+			+
Földgáz kutatás, termelés, előkész.		12+0/4			+			+
A földgázellátás speciális kérdései				0+18/5		+		+
<b>Gazdasági és humán ismeretek</b>								
Földgáz-kereskedelem			12+0/4	15+0/4	+			+
Földgázpiaci jogi ismeretek				15+0/4	+			+
Projekt-menedzsment			12+0/4		+			+
Vállalatirányítási rendszerek				12+0/4	+			+
<b>Gyakorlat-orientált ismeretek</b>								
Gázipari számítások	0+15/4					+		+
Gázok áramlástana	0+12/4					+		+
Gázipari tervezés		0+12/4	0+18/4			+		+
Gyakorlati foglalk. gáztársaságoknál	0+8/0	0+8/0	0+8/0	0+8/0				+
<b>Szakdolgozat-konzultáció</b>	0+6/2	0+6/2	0+6/2	0+12/4			+	+
<b>Összesen</b>	<b>57+41/31</b>	<b>66+26/30</b>	<b>72+32/31</b>	<b>60+38/28</b>				
<b>Mindösszesen</b>	<b>255+137/120</b>							

E	előadás	K	kollokvium
Gy	gyakorlat	GY	gyakorlati jegy
Kr	kredit	B	beszámoló
		A	alíírás

A képzés levelező rendszerben történik. Az oktatási idő 4 félév, összesen 392 kontaktórában. Ezen belül félévente 84-96 tantermi órát, és 8 óra külső gyakorlati foglalkozást tartalmaz a képzési követelmény, mely minden félévben egy teljes napos, gáztársaságokhoz szervezett, gyakorlati foglalkozást jelent. A tantermi órák (előadások és gyakorlatok) az egyetem területén félévenként a szorgalmi időszakban (szeptembertől decemberig, illetve februártól májusig) három - három konzultációs héten, hétfőtől péntekig kerülnek megtartásra.

## A képzési és kimeneti követelmények alapján kidolgozott tantárgyi programok

Tantárgy neve: <b>Földgázszállítás I. és II.</b>	Tantárgyhoz rendelt kredit: <b>9+7 kr</b>
A tantárgy felvételére javasolt félév: <b>1. és 2.</b>	Számonkérés módja: <b>kollokvium</b>
Tantárgy féléves óraszám 1. félév: Elmélet: <b>24</b> / Gyakorlat: <b>0</b> 2. félév: Elmélet: <b>18</b> / Gyakorlat: <b>0</b>	
<b>Tantárgy tartalma</b>	
<p><i>A tárgy célkitűzése</i> A hallgatók megismertetése a csőtávvezetékes szénhidrogén-szállítás lényeges technológiai kérdéseivel, a szükséges szakmai ismeretek elsajátíttatása.</p> <p><i>Rövid tematika</i> A gázszállítás nemzetközi és hazai fejlődése, jelenlegi helyzete. A hazai gázszállító rendszer felépítése és jellegzetességei. Gázszállító rendszer hidraulikai tervezése, szimulációja. Gázszállító vezetékek tervezése és létesítése. Gázátadó állomások. Kompresszorok, kompresszorállomások. Gázmennyiség-mérés. Gázszagosítás. A gázszállító rendszer üzemeltetése, karbantartása, irányítása. Rendszerirányítás és rendszerfelügyelet. Kapacitásgazdálkodás. Nominálás és a rendszer egyensúlyozása.</p>	
<b>Kötelező és javasolt irodalom</b>	
<p>Mohitpour, M.-Golsham, H.,-Murray, A.: Pipeline Design and Construction ASME Press, New York, ISBN 0-7918-0257-4, 2007</p> <p>Mohitpour, M.-van Hardeveld, T.-Peterson, W. Szabó, J.: Pipeline Operation and Maintenance ASME Press, New York, ISBN 978-0-7918-5960-45 2010</p> <p>Tihanyi L.-Zsuga J.: Földgázszállító rendszerek tervezése és létesítése, Miskolci Egyetem, ISBN 978-963-661-999-2, 2012</p> <p>Tihanyi L.-Zsuga J.: Földgázszállító rendszerek üzemeltetése, Miskolci Egyetem, ISBN 978-963-661-999-2, 2012</p> <p>Vida M. (főszerk.): Gáztechnikai Kézikönyv; Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.</p>	

Tantárgy neve: <b>Földgáztárolás</b>	Tantárgyhoz rendelt kredit: <b>8 kr</b>
A tantárgy felvételére javasolt félév: <b>3.</b>	Számonkérés módja: <b>kollokvium</b>
Tantárgy féléves óraszám 3. félév: Elmélet: <b>24</b> / Gyakorlat: <b>0</b>	
<b>Tantárgy tartalma</b>	
<p><i>A tárgy célkitűzése</i></p> <p>A földalatti nagy kapacitású és flexibilis tárolókra vonatkozó tervezési és üzemeltetési ismeretek átadása, a tárolók változó szerepének bemutatása a nyitott földgázpiacon.</p> <p><i>Rövid tematika</i></p> <p>A gáztárolás nemzetközi és hazai fejlődése, jelenlegi helyzete. Az időjárás hatásából adódó gáztárolási igények, kockázatok. Csúcsgazdálkodás. Földalatti gáztároló típusok. A földalatti gáztárolók kőzet- és rezervoármechanikai jellemzői. Rezervoármechanikai számítások. Tároló-készlet, tároló-töltés és megcsapolás. Kútkiképzés, kútvizsgálat. A tároló felszíni létesítményei. Gázelőkészítés, gáztisztítás. A földalatti tároló üzemeltetése és irányítása.</p>	
<b>Kötelező és javasolt irodalom</b>	
<p>Gas Balancing and Line-pack Flexibility, Catholic University of Louvain, Belgium, 2012</p> <p>Mohitpour, M.-van Hardeveld, T.-Peterson, W. Szabó, J.: Pipeline Operation and Maintenance ASME Press, New York, ISBN 978-0-7918-5960-45 2010</p> <p>Tihanyi L.: Gázgazdálkodás, Oktatási segédlet, 2004.</p> <p>Tihanyi L.-Zsuga J.: Földgázszállító rendszerek üzemeltetése, Miskolci Egyetem, ISBN 978-963-661-999-2, 2012</p> <p>Tóth J.-Bódi T.: Földgázok és szén-dioxid földalatti tárolása, Miskolci Egyetem, ISBN 978-963-358-008-0, 2012</p>	



Tantárgy neve: <b>Földgázelosztás I. és II.</b>	Tantárgyhoz rendelt kredit: <b>7+9 kr</b>
A tantárgy felvételére javasolt félév: <b>1. és 2.</b>	Számonkérés módja: <b>kollokvium</b>
Tantárgy féléves óraszám 1. félév: Elmélet: <b>18</b> / Gyakorlat: <b>0</b> 2. félév: Elmélet: <b>24</b> / Gyakorlat: <b>0</b>	
<b>Tantárgy tartalma</b>	
<p><i>A tárgy célkitűzése</i></p> <p>A tantárgy alapvető és átfogó képet ad szénhidrogének elosztásáról, kiemelt hangsúllyal a földgáz csővezetékes elosztásáról. Az elosztási infrastruktúra működését a kapcsolódó rendszerek működésével együtt mutatja be, ezzel is elősegítve a szakirányú végzettségű mérnökök komplex rendszerszemléletének kialakítását.</p> <p><i>Rövid tematika</i></p> <p>A gázelosztás nemzetközi és hazai fejlődése, jelenlegi helyzete. A gázelosztó rendszer felépítése és elemei. Gáznyomás-szabályozás. Nyomásszabályozó állomások tervezése, létesítése és üzemeltetése. Gázelosztó vezetékek anyagai és kötése. A vezetékek méretezése, tervezése és létesítése. Acél gázelosztó vezetékek korrózióvédelme. Gázelosztó rendszerek üzemeltetése, felügyelete, ellenőrzése és karbantartása. Kapacitásgazdálkodás és rendszerirányítás a gázelosztó rendszeren. Gázelosztó vezetékek szanálása és rekonstrukciója.</p>	
<b>Kötelező és javasolt irodalom</b>	
<p>Cerbe, G.: A gáztechnika alapjai, Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2007.</p> <p>Fazekas O. (szerk.): A magyar földgázszektor működése és szabályozása. CompLex, Budapest, 2014.</p> <p>Gósi P. (szerk.): Földgázvezetékek a fogadóállomástól a fogyasztóig. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1989.</p> <p>Meszléry, C.: Gáztechnikai példatár, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1978.</p> <p>Vida M. (főszerk.): Gáztechnikai Kézikönyv; Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.</p> <p>Gázelosztó Vezetékek Biztonsági Szabályzata.</p> <p>Elosztói engedélyesek technológiai utasításai.</p>	

Tantárgy neve: <b>Földgázfelhasználás I. és II.</b>	Tantárgyhoz rendelt kredit: <b>9+7 kr</b>
A tantárgy felvételére javasolt félév: <b>3. és 4.</b>	Számonkérés módja: <b>kollokvium</b>
Tantárgy féléves óraszám 3. félév: Elmélet: <b>24</b> / Gyakorlat: <b>0</b> 4. félév: Elmélet: <b>18</b> / Gyakorlat: <b>0</b>	
<b>Tantárgy tartalma</b>	
<i>A tárgy célkitűzése</i> A tantárgy témakörébe tartozó szakismeretek elsajátításával a végzett mérnökök képesek lesznek a szénhidrogének felhasználási technológiáinak rangsorolására, véleményezésére, az adott fogyasztási helyhez legjobban illeszkedő rendszer kiválasztására, értékelésére.	
<i>Rövid tematika</i> A gázfelhasználás nemzetközi és hazai fejlődése, jelenlegi helyzete. A gázfelhasználás területei, fogyasztói kategóriák és jellegzetességeik. Háztartási és kommunális gázkészülékek. Fogyasztói gázberendezések tervezése és létesítése. Gázfogyasztó berendezések égéstermék-elvezetése. Kazánházak tervezése és létesítése. Gázalapú ipari kemencék. Ipari üzemek és mezőgazdasági egységek telekhatáron belüli gázellátó rendszere. A gázfelhasználás környezeti hatásai. Gázalapú kombinált hő- és áramtermelés. A gáz, mint gépjármű üzemanyag. A gázfelhasználás speciális kérdései.	
<b>Kötelező és javasolt irodalom</b>	
Cerbe, G.: A gáztechnika alapjai, Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2007. ISBN 963 9542 54 7 Farkas, O. - Nagy, G.: Tüzeléstan; Tankönyvkiadó, Budapest, 1985. Homonnay Gy.né. (szerk.): Épületgépészet 2000. II. Fűtéstechnika; Épületgépészeti Kiadó Kft., Budapest, 2001. ISBN 963 00 8367 1 Joos L.: Gázfelhasználás a háztartásban és a kisfogyasztóknál; Frohner Bt., Pécs, 2005. Műszaki Biztonsági Szabályzat (MBSZ) 11/2013. (III. 21.) NGM rendelet a gáz csatlakozóvezetésekre, a felhasználói berendezésekre, a telephelyi vezetésekre vonatkozó műszaki biztonsági előírásokról és az ezekkel összefüggő hatósági feladatokról szóló Vida M. (főszerk.): Gáztechnikai Kézikönyv; Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984. Zöld, A. (szerk.): Épületgépészet 2000. I. Alapismeretek; Épületgépészeti Kiadó Kft., Budapest, 2000. ISBN 963 03 97102	

Tantárgy neve: <b>A gáztechnika alapjai</b>	Tantárgyhoz rendelt kredit: <b>5 kr</b>
A tantárgy felvételére javasolt félév: <b>1.</b>	Számonkérés módja: <b>kollokvium</b>
Tantárgy féléves óraszám 1. félév: Elmélet: <b>15</b> / Gyakorlat: <b>0</b>	
<b>Tantárgy tartalma</b>	
<p><i>A tárgy célkitűzése</i> Megismertetni és készség szinten elsajátíttatni a hallgatókkal a gáziparban alkalmazott alapvető számításokat, mértékegység átváltásokat.</p> <p><i>Rövid tematika</i> Mértékegységek és prefixumok. Gáztechnikai alapfogalmak. Gázok, gázelegyek, gáztörvények, állapotegyenletek. A gázok csővezetéki áramlásával összefüggő alapfogalmak. A gázokkal összefüggő hőtani alapfogalmak.</p>	
<b>Kötelező és javasolt irodalom</b>	
<p>Cerbe, G.: A gáztechnika alapjai, Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2007. ISBN 963 9542 54 7</p> <p>Farkas, O. - Nagy, G.: Tüzeléstan; Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.</p> <p>Homonnay Gy.né. (szerk.): Épületgépészet 2000. II. Fűtéstechnika; Épületgépészeti Kiadó Kft., Budapest, 2001. ISBN 963 00 8367 1</p> <p>Meszléri, C.: Gáztechnikai példatár, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1978.</p> <p>Vida M. (fősz.): Gáztechnikai Kézikönyv; Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.</p> <p>Zöld, A. (szerk.): Épületgépészet 2000. I. Alapismeretek; Épületgépészeti Kiadó Kft., Budapest, 2000. ISBN 963 03 97102</p>	

Tantárgy neve: <b>Alternatív gáz-energiahordozók</b>	Tantárgyhoz rendelt kredit: <b>4 kr</b>
A tantárgy felvételére javasolt félév: <b>2.</b>	Számonkérés módja: <b>kollokvium</b>
Tantárgy féléves óraszám 2. félév: Elmélet: <b>12</b> / Gyakorlat: <b>0</b>	
<b>Tantárgy tartalma</b>	
<i>A tárgy célkitűzése</i> A nem-konvencionális gáz alapú energiahordozók bemutatása, jellemzésük, az alapvetően nem vezetékes szénhidrogén infrastruktúra megismertetése, sajátosságainak kifejtése, műszaki és kereskedelmi hátterének megvilágítása.	
<i>Rövid tematika</i> A pébégáz-ellátás fejlődése, jelenlegi helyzete. A pébégáz-szolgáltatás sajátosságai, a pébégázok jellemzése. A pébégáz-szolgáltatás formái. Palackos pébégáz-ellátás. Tartályos pébégáz-ellátás. Települések pébégáz-ellátása. Pébégáz ellátó rendszerek tervezése, létesítése és üzemeltetése. A pébégáz-felhasználás speciális területei. Biogáz és biometán, LNG, CNG, SNG, palagáz. Jellemzőik, előállításuk, forgalmazásuk műszaki kérdései, kereskedelmük, felhasználásuk.	
<b>Kötelező és javasolt irodalom</b>	
Bai, A. (szerk.): A biogáz; Száz magyar falu könyvesháza Kht., Budapest, 2007. pp.1-180. ISBN 978-963-7024-30-6	
Barótfi, I. (szerk.): Energiafelhasználói Kézikönyv; Környezet-technika Szolgáltató Kft., Budapest, 1994. pp.733-867. ISBN 963 02 9535 0	
Ely Energy: Natural Gas Distribution and SNG Back-up Systems, 2003.	
Kilinski, S. (Hauptschriftleiter): STUDIE Einspeisung von Biogas in das Erdgasnets; Institut für Energetik und Umwelt gGmbH; Leipzig, 2006. pp.1-196. ISBN 3-00-018346-9	
Persson, M. – Jönsson, O. – Wellinger, A.: Biogas upgrading to vehicle fuel standards and grid injection; IEA Bioenergy, December 2006.	

Tantárgy neve: <b>Földgáz kutatás, termelés, előkészítés</b>	Tantárgyhoz rendelt kredit: <b>4 kr</b>
A tantárgy felvételére javasolt félév: <b>2.</b>	Számonkérés módja: <b>kollokvium</b>
Tantárgy féléves óraszám 2. félév: Elmélet: <b>12</b> / Gyakorlat: <b>0</b>	
<b>Tantárgy tartalma</b>	
<p><i>A tárgy célkitűzése</i> Megismertetni a hallgatókat a földgázellátó infrastruktúra előtti rendszerekkel és összefüggéseket felállítani az upstream, midstream és downstream rendszerek között.</p> <p><i>Rövid tematika</i> A földgáz kutatása, földgáz kutak fúrása, kiképezése, alapvető fúrési technológiák, kútfej-szerelvény fajtái, feladata, a földgáztermelés elemei, gyűjtő és szeparáló egységek, gázelőkészítési technológiák, folyékony és gáznemű szennyezőanyagok leválasztása, technológiák modellezése.</p>	
<b>Kötelező és javasolt irodalom</b>	
<p>A. J. Kidnay- W. R. Parrish- D. G. McCartney: Fundamentals of Natural Gas Processing, Second Edition Adam T. Bourgoyne Jr. at al: Applied Drilling Engineering, SPE Textbook Series SPE Richardson, Texas 1986. Alliquander Ö.: Rotari fúrás, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1968. H. Rabia: Well Engineering &amp; Construction Hardback, CRC Press, 2011. ISBN 9781420085198 R. F. Mitchell, Editor: Petroleum Engineering Handbook, Volume II: Drilling Engineering Szilas A. P.: Kőolaj és földgáz termelése és szállítása, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1985. Vida M. (fősz.): Gáztechnikai Kézikönyv; Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.</p>	

Tantárgy neve: <b>A földgázellátás speciális kérdései</b>	Tantárgyhoz rendelt kredit: <b>5 kr</b>
A tantárgy felvételére javasolt félév: <b>4.</b>	Számonkérés módja: <b>gyakorlati jegy</b>
Tantárgy féléves óraszám 4. félév: Elmélet: <b>0</b> / Gyakorlat: <b>18</b>	
<b>Tantárgy tartalma</b>	
<i>A tárgy célkitűzése</i> A földgáziparhoz kapcsolódó, legfrissebb információk eljuttatása a hallgatókhoz, speciális, egyes kiemelt témakörökhöz kapcsolódó szakmai kérdések bemutatása, megvitatása.	
<i>Rövid tematika</i> A hazai földgázpiac aktuális kérdései – gázipari vezetők, szakértők előadásai, kerekasztal beszélgetések. Hatóságok, gáztársaságok, gázipari vállalkozások bemutatkozása. Műszaki - biztonsági szabályozás. Ügyfélszolgálat és marketing. Termékismertető. Földgáz és a megújuló energiák.	
<b>Kötelező és javasolt irodalom</b>	
A meghívott előadók előadásai, és az általuk ajánlott szakirodalmak.	

Tantárgy neve: <b>Földgáz-kereskedelem I. és II.</b>	Tantárgyhoz rendelt kredit: <b>4+4 kr</b>
A tantárgy felvételére javasolt félév: <b>3. és 4.</b>	Számonkérés módja: <b>kollokvium</b>
Tantárgy féléves óraszám 3. félév: Elmélet: <b>12</b> / Gyakorlat: <b>0</b> 4. félév: Elmélet: <b>15</b> / Gyakorlat: <b>0</b>	
<b>Tantárgy tartalma</b>	
<i>A tárgy célkitűzése</i> A tantárgy elsajátításával a végzett mérnökök alkalmasak lesznek a liberalizált földgázpiac engedélyeseinél különböző műszaki, kereskedelmi feladatok ellátására, gázbeszerzési és -értékesítési folyamatok menedzselésére.	
<i>Rövid tematika</i> A gázszolgáltatás története a földgázkorszak kezdetéig Európában és Magyarországon. A földgázszektor kialakulása a XX. században. Az európai energiapiacok liberalizációjának célja, elve, folyamata. A földgázpiacra vonatkozó EU Direktívák. A földgázpiac megnyitása az EU-ban és Magyarországon. A hazai földgázpiac liberalizációjának folyamata napjainkig a földgázpiaci modelleken keresztül. A jelenlegi földgázpiaci modell, a hazai földgázpiac engedélyesei. A hazai földgázpiac működésének alapja: az ÜKSZ, energiapiacok, földgázpiacok közgazdasági leírása. Ár- és tarifarendszerek. A Világ földgázkészletei, a Világ földgáz-kereskedelme, termelési és felhasználási tényadatok, az EU földgázpiacán működő szervezetek. Földgáz-nagykereskedelem. Földgáztőzsdei műveletek. Portfólió-menedzsment. Kockázatkezelés. Árazás és áralkalmazás. A földgáz-kereskedelmi engedélyes tevékenysége.	
<b>Kötelező és javasolt irodalom</b>	
A Magyar Földgázrendszer Üzemi és Kereskedelmi Szabályzata Fazekas, O.: A magyar földgázszektor működése és szabályozása I., Wolters Kluwer Kft., Budapest, 2014. ISBN 978 963 295 419 6 IGU: Wholesale Gas Price Survey, 2016 Edition, A Global Review of Price Formation Mechanism 2005 to 2015, 2016. P. Heather: The evolution of European traded gas hubs, The Oxford Institute for Energy Studies, 2015. ISBN 978-1-78467-046-7 P. Kaderják, M. Labelle: Towards more integration of central and eastern european energy markets, REKK Corvinus University of Budapest, 2006. ISBN 963 503 353 2	

Tantárgy neve: <b>Földgázpiaci jogi ismeretek</b>	Tantárgyhoz rendelt kredit: <b>4 kr</b>
A tantárgy felvételére javasolt félév: <b>4.</b>	Számonkérés módja: <b>kollokvium</b>
Tantárgy féléves óraszám 4. félév: Elmélet: <b>15</b> / Gyakorlat: <b>0</b>	
<b>Tantárgy tartalma</b>	
<i>A tárgy célkitűzése</i> Az energiával, valamint kifejezetten a földgázzal összefüggő európai uniós és nemzeti szintű jogi héttér bemutatása, a jogalkotó és jogérvényesítő szervezetek döntési, beavatkozási lehetőségei.	
<i>Rövid tematika</i> A magyar jogrendszer, jogszabályi hierarchia, a hazai földgázszektor szabályozásának jogforrásai, a földgázszektor alapvető jogszabályai, a hazai földgázszektor hatósági és államigazgatási felügyelete. A bányatörvény hatálya a földgázszektorban. Az együttműködő földgázpiacot szabályozó fontosabb EU rendeletek, a hatályos magyar földgázellátási szabályozás, a hazai földgázpiac jelenlegi szabályozásának aktuális problémái, ellentmondásai. Kötelmi jogi alapismeretek, a földgázpiaci engedélyesek közötti szerződések, a földgázpiaci végfelhasználók szerződései, a földgázpiaci szerződések kötelező és opcionális tartalmi elemei, szerződésszegés és jogkövetkezmények.	
<b>Kötelező és javasolt irodalom</b>	
1993. évi XLVIII. törvény a bányászatról 2004. évi CXL. törvény a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól, 2008. évi XL. törvény a földgázellátásról 2013. évi XXIV. törvény a szociális közműszolgáltatás kialakítása érdekében egyes energetikai tárgyú törvények módosításáról 94/2003. (XII. 18.) GKM rendelet a cseppfolyós propán-, butángázok és ezek elegyei tartályban vagy palackban történő forgalmazásának szabályairól és hatósági felügyeletéről A Magyar Földgázrendszer Üzemi és Kereskedelmi Szabályzata	



Tantárgy neve: <b>Projekt-menedzsment</b>	Tantárgyhoz rendelt kredit: <b>4 kr</b>
A tantárgy felvételére javasolt félév: <b>3.</b>	Számonkérés módja: <b>kollokvium</b>
Tantárgy féléves óraszám 3. félév: Elmélet: <b>12</b> / Gyakorlat: <b>0</b>	
<b>Tantárgy tartalma</b>	
<p><i>A tárgy célkitűzése</i> Az ipari projektek egyes fázisainak elsajátíttatása, projekttervezési módszerek megismerése és projektvezetői döntéstámogató kompetenciák fejlesztése.</p> <p><i>Rövid tematika</i> A projektekkel kapcsolatos alapfogalmak áttekintése. Projektek típusai, fázisai. Projektciklus, projektfolyamatok. Projektek behatárolása. Megvalósíthatósági tanulmány. Időtervezés. Projektkockázatok értékelése. Költség- és erőforrás tervezés. Formalizált projektkontroll.</p>	
<b>Kötelező és javasolt irodalom</b>	
<p>Görög M.: A projektvezetés mestersége, Aula 2003. Lockyer, K. – Gordon, J. : Projektmenedzsment és hálós tervezési technikák, Kossuth Kiadó, 2000. Verzuh, E.: The fast forward MBA in project management, Wiley, 2016. Projektmenedzsment útmutató, PMI Standards Committee, 2006.</p>	

Tantárgy neve: <b>Vállalatirányítási rendszerek</b>	Tantárgyhoz rendelt kredit: <b>4 kr</b>
A tantárgy felvételére javasolt félév: <b>4.</b>	Számonkérés módja: <b>kollokvium</b>
Tantárgy féléves óraszám 4. félév: Elmélet: <b>12</b> / Gyakorlat: <b>0</b>	
<b>Tantárgy tartalma</b>	
<p><i>A tárgy célkitűzése</i> A vállalatirányítás céljainak megismerése, az SAP rendszerek felépítése, működése, az egyes modulok részletes megismertetése.</p> <p><i>Rövid tematika</i> A SAP filozófiája, alkalmazási lehetőségei, versenypozíciói. Az SAP ERP logikai felépítése, a modulok hierarchiája, technikai háttere. A SAP rendszerekben használt törzs-, és tranzakciós adatok. Dokumentum fogalma és kezelése. Kereskedelemi modul. Beszerzési modul. Értékesítési modul. Raktári tranzakciók modulja. Termelési modul. A modulok fő üzleti folyamatainak bemutatása. Lekérdezések használata.</p>	
<b>Kötelező és javasolt irodalom</b>	
<p>Lates Viktor: SAP ERP alapfolyamatok kezelése (a hallgatók számára letölthető ebook) Olaf Shulz: Using SAP, Rheinwerk Publishing, Boston (MA), 2017 SAP GBI 3.00 case studies: esettanulmányok (a hallgatók számára letölthető)</p> <p><i>Ajánlott irodalom:</i> Simha R. Magal, Jeffrey Word: Integrated Business Processes with ERP systems, Wiley 2012 G. Vaughn Johnson: Information Systems: a Strategic Approach, ISBN: 0962553301 Nigel Slack: Operations Management, Pearson publishing 2008 TÁMOP-4.1.2-08/1/A-2009-0049 tananyagai: Virtuális vállalatok témakör, 01. modul - Termelésstervezés és – menedzsment (elérhető a <a href="http://miskolc.infotec.hu">http://miskolc.infotec.hu</a> címen) SAP Business One To Go 8.8 (interneten elérhető)</p>	

Tantárgy neve: <b>Gázipari számítások</b>	Tantárgyhoz rendelt kredit: <b>4 kr</b>
A tantárgy felvételére javasolt félév: <b>1.</b>	Számonkérés módja: <b>gyakorlati jegy</b>
Tantárgy féléves óraszám 4. félév: Elmélet: <b>0</b> / Gyakorlat: <b>15</b>	
<b>Tantárgy tartalma</b>	
<p><i>A tárgy célkitűzése</i> A hallgatók alapvető gázipari számítási eljárásokban való jártasságának elősegítése, a komplex gondolkodás készségének fejlesztése.</p> <p><i>Rövid tematika</i> A gáztechnika alapjai. Gázkeverékek anyagjellemzői, állapotjellemzői, tüzeléstechnikai jellemzői. Gáztörvények és alkalmazásuk. A földgáz égésének fizikai-kémiai jellemzői. Tüzelésellenőrzési számítások. Gázvezetékek áramlástanai számítása, gázelosztó vezeték méretezésének gyakorlata. Gázelosztó hálózatok hidraulikai szimulációja, szimulációs modellek és alkalmazásuk.</p>	
<b>Kötelező és javasolt irodalom</b>	
<p>Bátor B.: Égés és robbanáselmélet; NME Gépészmérnöki Kar, 1980.  Cerbe, G.: A gáztechnika alapjai, Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2007. ISBN 963 9542 54 7  Farkas, O. - Nagy, G.: Tüzeléstan; Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.  Meszleri, C.: Gáztechnikai példatár, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1978.  Szabványok gázkészülékek méréséhez kapcsolódóan (tanszéken elérhető)  Szunyog, I.: Gázipari laboratóriumi gyakorlatok, Oktatási segédlet, ME KFGI, 2007.  Vida M. (fősz.): Gáztechnikai Kézikönyv; Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.</p>	

Tantárgy neve: <b>Gázok áramlástana</b>	Tantárgyhoz rendelt kredit: <b>4 kr</b>
A tantárgy felvételére javasolt félév: <b>1.</b>	Számonkérés módja: <b>gyakorlati jegy</b>
Tantárgy féléves óraszám 4. félév: Elmélet: <b>0</b> / Gyakorlat: <b>12</b>	
<b>Tantárgy tartalma</b>	
<i>A tárgy célkitűzése</i> Megismertetni a hallgatókat a gázok, illetve éghető gázok csővezetéki áramlásának alapvető áramlástechnikai tulajdonságával mintapéldákon keresztül.	
<i>Rövid tematika</i> Kinematikai alapfogalmak. Mérlegegyenletek: tömegmegmaradás, impulzustétel, kinetikus energia-mérleg, energiamegmaradás, entrópia-mérleg. Bernoulli-egyenlet. A gázdinamika alapjai. Lamináris áramlás. Turbulens áramlás. Reynolds-egyenlet. Turbulens áramlás csőben, energia-egyenlet csőben. Áramlási veszteségek számítása. Kritikus áramlás. Izentrópikus áramlás fúvókában. Nagy sebességű, súrlódásos gázáramlás.	
<b>Kötelező és javasolt irodalom</b>	
Bobok, E.: Áramlástan bányamérnököknek, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987. ISBN 963 10 6760 2 Bobok, E.: Fluid Dynamics, Gazdász-Elasztik Kft., Miskolc, 2012. ISBN 978-963-358-009-7 Cerbe, G.: A gáztechnika alapjai, Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2007. ISBN 963 9542 54 7 Vida M. (fősz.): Gáztechnikai Kézikönyv; Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.	

Tantárgy neve: <b>Gázipari tervezés I. és II.</b>	Tantárgyhoz rendelt kredit: <b>4/4 kr</b>
A tantárgy felvételére javasolt félév: <b>2. és 3.</b>	Számonkérés módja: <b>gyakorlati jegy</b>
Tantárgy féléves óraszám 2. félév: Elmélet: <b>0</b> / Gyakorlat: <b>12</b> 3. félév: Elmélet: <b>0</b> / Gyakorlat: <b>18</b>	
<b>Tantárgy tartalma</b>	
<i>A tárgy célkitűzése</i> Komplex mérnöki feladatok egyéni megoldásával hozzásegíteni a hallgatókat a műszaki jellegű problémák önálló megoldásához.	
<i>Rövid tematika</i> Közterületi gázelosztó vezeték kiviteli terve, műszaki - biztonsági előírások. Gázelosztó vezeték kiviteli tervének elkészítése. Gázelosztó vezeték tervezésének és létesítésének engedélyezési eljárásai. Nyomásszabályozó állomások tervezése, az állomás elemeinek méretezése és kiválasztása. Gázelosztó vezeték rekonstrukciójának tervezése. Kommunális és lakossági fogyasztók gázrendszereinek tervezése: hőigényszámítás, gázberendezések elhelyezése, égési levegő ellátás megtervezése és méretezése, fogyasztói vezeték méretezése, égéstermék elvezető rendszerek tervezése és méretezése. Kombinált áram- és hőtermelő egységek kiválasztása, méretezése. Gázkoncentráció felhalmozódás vizsgálata.	
<b>Kötelező és javasolt irodalom</b>	
Cerbe, G.: A gáztechnika alapjai; Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2007. Elosztói engedélyesek technológiai utasításai Homonnay Gy.né. (szerk.): Épületgépészet 2000. II. Fűtéstechnika; Épületgépészeti Kiadó Kft., Budapest, 2001. ISBN 963 00 8367 1 Meszléry C. Gáztechnikai példatár. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1978. Műszaki Biztonsági Szabályzat (MBSz), 2016. Gázelosztó Vezetékek Biztonsági Szabályzata (GVBSz), 2005. R.J. Harris: Gas ecplosions in buildings and heating plant; British Gas, Spon, London and New York, 1989, ISBN 0 419 13220 1 Vida, M. (fősz.): Gáztechnikai Kézikönyv; Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984. Zöld, A. (szerk.): Épületgépészet 2000. I. Alapismeretek; Épületgépészeti Kiadó Kft., Budapest, 2000. ISBN 963 03 97102	

Tantárgy neve: <b>Gyakorlati foglalkozás gáztársaságoknál I.-IV.</b>	Tantárgyhoz rendelt kredit: <b>0/0/0/0 kr</b>
A tantárgy felvételére javasolt félév: <b>1. és 2. és 3. és 4.</b>	Számonkérés módja: <b>aláírás</b>
Tantárgy féléves óraszám 1. félév: Elmélet: <b>0</b> / Gyakorlat: <b>8</b> 2. félév: Elmélet: <b>0</b> / Gyakorlat: <b>8</b> 3. félév: Elmélet: <b>0</b> / Gyakorlat: <b>8</b> 4. félév: Elmélet: <b>0</b> / Gyakorlat: <b>8</b>	
<b>Tantárgy tartalma</b>	
<i>Rövid tematika</i> Félévenként egy-egy alkalommal a tantervhez illeszkedő, különböző tematikájú szakmai foglalkozás, üzemlátogatás gáztársaságoknál, gázipari vállalkozásoknál.	
<b>Kötelező és javasolt irodalom</b>	
-	

Tantárgy neve: <b>Szakedolgozat konzultáció I. – IV.</b>	Tantárgyhoz rendelt kredit: <b>2/2/2/4 kr</b>
A tantárgy felvételére javasolt félév: <b>1. és 2. és 3. és 4.</b>	Számonkérés módja: <b>beszámoló</b>
Tantárgy féléves óraszámja 1. félév: Elmélet: <b>0</b> / Gyakorlat: <b>6</b> 2. félév: Elmélet: <b>0</b> / Gyakorlat: <b>6</b> 3. félév: Elmélet: <b>0</b> / Gyakorlat: <b>6</b> 4. félév: Elmélet: <b>0</b> / Gyakorlat: <b>12</b>	
<b>Tantárgy tartalma</b>	
<i>Rövid tematika</i> Félévenként rendszeres beszámoló és konzultáció a szakdolgozati munka aktuális állapotáról a Gázmérnöki Intézeti Tanszéken.	
<b>Kötelező és javasolt irodalom</b>	
-	

## A záróvizsga témakörei

A záróvizsgára bocsátás feltételei a Miskolci Egyetem Szervezeti és Működési Szabályzat III. kötet Hallgatói követelményrendszer hatályos szabályozása értelmében:

- az abszolutórium megszerzése és
- az opponens és a szaktanszék által elfogadott, védésre bocsátható szakdolgozat.

A szakdolgozat a szakirányú továbbképzés tantárgyaihoz kapcsolódó elméleti-általános témakört feldolgozó, vagy a gyakorlathoz kapcsolódó, gyakorlati témát elemző önálló munka. A hazai és nemzetközi szakirodalomban való jártasságon túlmenően azt is tanúsítja, hogy a hallgató képes a szakirodalom feldolgozásával ismereteit önállóan alkalmazni. Az opponensi vélemény a Kőolaj és Földgáz Intézet által alkalmazott egységes bírálati szempontok alapján kerül kialakításra.

A záróvizsga tantárgyai:

- Földgázszállítás és -tárolás
- Földgázelosztás és -felhasználás

A végbizonyítvány minősítése: 
$$M = \frac{S + \frac{Z_1 + Z_2}{2}}{2},$$

ahol:

M = a végbizonyítvány minősítése a Tanulmányi és Vizsgaszabályzat szerint

S = a szakdolgozat érdemjegye a záróvizsga bizottság szerint

Z<sub>1</sub> és Z<sub>2</sub> = a két záróvizsga tantárgy érdemjegye

A kitüntetéses végbizonyítvány feltételei a Miskolci Egyetem Szervezeti és Működési Szabályzat III. kötet Hallgatói követelményrendszer értelmében:

- az összes vizsga és gyakorlati jegy tanulmányi átlaga legalább 4.00,
- a szakdolgozat jeles minősítése,
- a záróvizsgán valamennyi tantárgyból jeles érdemjegy.

## Az értékelési és ellenőrzési módszerek, eljárások

Az ismeretek értékelési és ellenőrzési rendszere a mintatantervben előírt aláírások és gyakorlati jegyek megszerzéséből, beszámolók teljesítéséből, a kollokviumok és a záróvizsga letételéből tevődik össze. A hallgatóknak minden tantárgyból a tantárgyi követelmények teljesítését igazoló aláírást kell szerezniük a szorgalmi időszak befejezéséig. A gyakorlati jellegű tárgyak teljesítése a szorgalmi időszak befejezéséig, külön engedély esetében legfeljebb a vizsgaidőszak HKR (Hallgatói Követelményrendszer) szerint megadott időpontjáig lehetséges. A gyakorlati tárgy teljesítéséhez szükséges feltételeket (beadandó komplex számítási, tervezési, stb. feladatok) a tárgy jegyzője határozza meg, és az első kontaktórán ismerteti a hallgatókkal. A szakdolgozat-konzultáció teljesítése a félévek végén a tanszék által meghatározott formájú (írásbeli vagy szóbeli) beszámolóval történik. A szakdolgozat-konzultációra a képzés során 10 kreditpont adható. A félévenkénti 8 óra gyakorlati foglalkozás a gáztársaságoknál aláírással zárul, hozzárendelt kreditértéke nincs. A félév lezárásához a szorgalmi időszak után januárban, illetve júniusban félévenként 3-4 (a képzés során összesen 15) kollokviumot kell eredményesen teljesíteni. Félévente így 28-31 kreditpont, a teljes képzésre vonatkozóan összesen 120 kreditpont szerezhető. A 120 kreditpont megszerzése után a hallgató automatikusan megkapja az abszolutóriumot.

## Korábban szerzett ismeretek, gyakorlatok beszámítási rendje

A korábban szerzett ismeretek, gyakorlatok beszámítási rendje a Miskolci Egyetem Szervezeti és Működési Szabályzat III. kötet Hallgatói követelményrendszer Tanulmányi és Vizsgaszabályzatában leírtaknak megfelelően, a mindenkor hatályos szabályozás szerint történik.