

MISKOLCI EGYETEM

Gépészmérnök és Informatika Kar

IPARI BERUHÁZÁSI SZAKMÉRNÖK SZAKIRÁNYÚ

TOVÁBBKÉPZÉSI SZAK

MISKOLC

2022

TARTALOM

Tartalom

A SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉS KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEI.....	3
A SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉS SZEMÉLYI FELTÉTELEI.....	7
A SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉS KÉPZÉSI PROGRAMJA.....	8
A képzési és kimeneti követelmények alapján kidolgozott tanterv és tantárgyi programok.....	8
A képzési és kimeneti követelmények alapján kidolgozott tantárgyi programok.....	9
A záróvizsga témakörei:.....	28
AZ ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI MÓDSZEREK, ELJÁRÁSOK:	28
KORÁBBAN SZERZETT ISMERETEK, GYAKORLATOK BESZÁMÍTÁSI RENDJE:	29

A SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉS KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEI

1. A szakirányú továbbképzés megnevezése:

Ipari beruházási szakmérnök szakirányú továbbképzési szak

2. A szakirányú továbbképzésben szerezhető szakképzettség oklevélben szereplő megnevezése:

Magyarul: Ipari Beruházási szakmérnök

Angolul: Industrial project engineer

3. A szakirányú továbbképzési besorolása:

3.1. Képzési terület szerinti besorolás: Műszaki képzési terület

3.2. A végzettségi szint besorolása:

3.2.1. ISCED 1997 szerint: 5A szint

3.2.2. ISCED 2011 szerint: EKKR és MKKR szerint: 6 szint

3.2.3. az európai keretrendszer szerint: 6

3.2.4. a magyar képesítési keretrendszer szerint: 6

3.3. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszere szerinti tanulmányi területi besorolása:

3.3.1. ISCED 1997 szerint: 5A

3.3.2. ISCED-F 2013 szerint: 0588

4. A felvétel feltétele:

Műszaki képzési területen alapképzési szakon, mesterképzési szakon vagy az osztatlan képzésben műszaki főiskolai szintű szakon, illetve egyetemi szinten szerzett mérnöki oklevél. A továbbképzésben felvételi vizsga nincs.

5. A képzési idő félévekben meghatározva:

2 oktatási félév (a szakdolgozat elkészítésére és a záróvizsga letételére az utolsó képzési félévben kerül sor)

6. A szakképzettség megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma:

A szakirányú továbbképzésben megszerzendő kreditek száma: 60 kredit

7. A képzés célja és a szakmai kompetenciák (tudás, képesség, attitűd, autonómia és felelősség):

7.1. A képzés célja:

A képzés célja, hogy a résztvevők átfogó elméleti és gyakorlati tudást szerezzenek minden olyan kérdést illetően, melyek az ipari beruházási projektek műszaki és gazdasági témaköréhez, valamint az ezekhez kapcsolódó előkészítési, tervezési, projekt megvalósítási, üzemeltetési, karbantartási tevékenységekhez köthetők.

Cél ennek érdekében egyrészt a vonatkozó hatályos szabályozások megismerése, továbbá a szakterülethez tartozó ipari gyakorlat megismerése, különös hangsúlyt fektetve a beruházási projektek teljeskörű folyamatára.

A képzés során az technológia iparban megvalósuló beruházások alapvető műszaki (villamos, anyagismeret, anyagtechnológia, építészet, szerelés, alpműveletek, készüléktervezés, biztonságtechnika, környezetvédelem stb.), valamint beruházási projekt megvalósítási (projekt előkészítés, beruházás menedzsment, költségbecslés, projektkontrolling, projekt beszerzés, szerződés menedzsment stb.) ismereteinek elmélyítése valósul meg vállalati szereplők bevonásával.

7.2. Az ipari beruházási szakmérnök szakmai kompetenciái:

7.2.1. Tudása:

A képzésben végző:

1. ismeri a beruházásokhoz kapcsolódó villamosenergia rendszereket
2. ismeri az épületek és készülékek építéséhez szükséges anyagokat, azok technológiáit
3. ismeri a beruházások építészeti folyamatait
4. ismeri a helyszíni szerelés lépéseit, folyamatait
5. ismeri a környezetmenedzsmenthez kapcsolódói diszciplinákat
6. ismeri a technológiákban lejátszódó alapvető műveleteket
7. ismeri a biztonságtechnika és környezetvédelem alapvető folyamatait
8. ismeri az ipari beruházások folyamatait, a beruházásmenedzsment lépéseit
9. ismeri a beruházási projekt előkészítését, költségbecslés és projekt nyomkövetés eszközeit
10. ismeri a beruházási projekt tervezési folyamatát, beszerzési tevékenységeit és ezek kivitelezésre gyakorolt hatását
11. ismeri az beruházási projektek és üzleti tervezés kapcsolatát, a portfóliómenedzsmentet

7.2.2. Képességei:

A képzés során megszerzett ismeretek, kompetenciák birtokában a végző képes lesz:

1. a beruházások teljes folyamatát áttekinteni,
2. a beruházások műszaki, projektmenedzselési és gazdasági vonatkozásiban részt venni beruházási projekt előkészítésében, üzleti döntéselőkészítésben és döntéshozatalban,
3. a beruházások műszaki vonatkozású megalapozása, végrehajtása és üzemeltetése során műszaki ismeretek birtokában villamos, gépészeti, építészeti területen tervezési eljárás dokumentumainak véleményezésére, értékelésére,
4. a beruházások gazdasági vonatkozású megalapozása, végrehajtása és üzemeltetése során gazdasági ismeretek birtokában költségbecslési, beszerzési, beruházási projekt támogatási folyamatot véleményezni, értékelni, megvalósítani
5. gyakorlatban alkalmazni a beruházási projektek teljes projekt-kontrolling, beruházás menedzsment és portfólió menedzsment folyamatait,
6. követni a téma terület szabványi és jogszabályi környezetének változását, a változásokhoz alkalmazkodni.

7.2.3. Attitűdje:

A képzésben végző alkalmassá válik:

1. nyitott a műszaki szakterület megalapozó általános és specifikus ismeretekre;

2. nyitott a folyamatos szakmai továbbképzésre és fejlődésre és ismereteinek naprakészen tartására;
3. betartja a munkavégzés és munkavállalás jogi szabályrendszerét;
4. törekszik arra, hogy döntéseit a jogszabályok és az etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg;
5. érzékeny a szakmai és ezzel összefüggésben a társadalmi problémákra;
6. a feladatok megoldását, döntéseit a munkatársak véleményének megismerésével végzi és hozza meg;
7. váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályoknak és az etikai normáknak a teljes körű figyelembevételével hoz döntéseket;
8. a projekteket összefüggésben látja és kezeli, teljes projekt életciklusban gondolkodik;
9. elkötelezett az igényes és minőségi munka iránt.

7.2.4. Autonómiája és felelőssége:

A képzésben végző:

1. saját munkájának eredményeit reálisan értékeli;
2. váratlan döntési helyzetekben is önállóan képes a munkavégzésre, a szakmai döntések meghozatalára;
3. a szakterületét megalapozó nézeteket felelősséggel vállalja;
4. tudatosan törekszik az önfejlesztésre;
5. felelősséget vállal a közösség érdekében végzett munkáért;
6. elfogadja a szakmai együttműködés kereteit, a rá háruló szerepeket;
7. munkája során figyelemmel kíséri a kapcsolódó műszaki területek jogszabályi és technológiai változásait;
8. önállóan és pontosan végzi a munkáját;
9. felelősséget érez a fenntartható fejlődésért.

A szakképzettség alkalmazása konkrét környezetben, tevékenységrendszerben:

A folyamatos és szakaszos technológia beruházásokat előkészítő, tervező, azokat megvalósító, valamint technológiákat üzemeltető szakemberek számára ajánlott képzés, mely segítségével a szakirodalmi, szabványi, hazai és nemzetközi szabályozások és szakmai módszertanok ismeretében megfelelő kompetenciával fog rendelkezni minden olyan kérdést illetően, melyek az ipari beruházás műszaki és gazdasági témaköréhez, valamint az ezekhez kapcsolódó tervezési, beszerzési, projekt megvalósítási és nyomon követési, üzemeltetési, karbantartási tevékenységekhez köthetők.

8. A szakirányú továbbképzés szakmai jellemzői, a szakképzettséghez vezető szakterületek és azok kreditaránya, amelyből a szak felépül:

A képzés a következő ismeretköröket/ismereteket öleli fel:

- | | |
|---|------------------|
| a) műszaki ismeretek modul: | 23 kredit |
| Villamosenergia rendszerek, anyagok és technológiájuk, beruházások építészeti folyamata, gyárépítés, helyszíni szerelési ismeretek, környezetmenedzsment, technológiai alpművelete és berendezéseik ismerete, biztonságtechnika, környezetvédelem | |
| b) beruházási projekt ismeretek modul: | 32 kredit |
| Ipari beruházások folyamata, ipari beruházásmenedzsment, költségbecslés, | |

beruházástámogatás és nyomonkövetés, modern létesítménytervezés, beruházási projektcontrolling, beruházási szerződésmenedzsment, iparági ismeretek portfólió menedzsment és üzleti tervezés

c) **Szakedolgozat**

5 kredit

9. A szakdolgozat kreditértéke:

A szakdolgozat a szakirányú képzettségnek megfelelő, írásban elkészített, alkotó jellegű feladat. Ezt a feladatot a hallgatónak tanulmányaira támaszkodva, a mértékadó hazai és nemzetközi szakirodalom felhasználásával, témavezető oktató vagy témavezető ipari szakember és konzulens irányításával kell megoldania. Ezzel bizonyítja a hallgató, hogy a szakirányú képzés anyagát elsajátította, képes annak gyakorlati alkalmazására és önálló mérnöki munkavégzésre.

A szakdolgozat benyújtására a második képzési félévben kerül sor, kreditértéke 5 kredit, A szakdolgozatkészítés a záróvizsgára bocsátás feltétele.

A SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉS SZEMÉLYI FELTÉTELEI

1. A szakirányú továbbképzés felelősei

Felelősök neve	Tudományos fokozat/cím	Munkakör	Munkaviszony típusa
Prof. Dr. Siménfalvi Zoltán	PhD, dr. habil	egyetemi tanár	AT
Felelősök neve	Tudományos fokozat/cím	Munkakör	Munkaviszony típusa
Dr. Bodnár István	PhD	egyetemi docens	AT
Bokros István	-	c. egyetemi docens	V
Bozsik Sándor	PhD	egyetemi docens	AT
Faludi Tamás	-	tanársegéd	AT
Harangozó Zsolt	-	mestertanár	AT
Hornyák Loránd	-	projektvezető	V
Dr. Horváth Ágnes	PhD	egyetemi docens	AT
Lates Viktor	-	mesteroktató	AT
Dr. Lukács Zsolt	PhD	egyetemi docens	AT
Dr. Mannheim Viktória	PhD	tud. főmunkatárs	AT
Metszősy Gabriella	-	tanársegéd	AT
Mikáczó Viktória	-	tanársegéd	AT
Dr. Musinszki Zoltán	PhD	egyetemi docens	AT
Dr. Petrik Máté	PhD	adjunktus	AT
Dr. Szepesi L. Gábor	PhD, dr. habil	egyetemi docens	AT
Dr. Trohák Attila	PhD	egyetemi docens	AT
Veresné Prof. dr. Somosi Mariann	PhD, dr. habil	egyetemi tanár	AT
Dr. Zagorác Márk	PhD	adjunktus	V
Dr. Zákányi Balázs	PhD	egyetemi docens	AT

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	K	GY	A
Műszaki ismeretek modul					
Villamos energia rendszerek		8+4/3	x		
Anyagok és anyagtechnológiák	12+4/4		x		
Beruházások építőmérnöki-építészeti folyamata	8+4 /3			x	
Gyárépítés és helyszíni szerelés	8+6/3			x	
Környezetmenedzsment és életciklus-értékelés (LCA)	8+0/2		x		
Technológiai alpműveletek és berendezéseik	8+6/4			x	
Biztonságtechnika		10+2/2	x		
Környezetvédelem, munkavédelem		8+0/2	x		
Beruházási projekt ismeretek modul					
Ipari beruházások folyamata és beruházás előkészítés	10+6/4			x	
Ipari beruházásmenedzsment I.	16+0 /4		x		
Beruházási költségbecslés és költségtervezés	6+2/2		x		
Beruházástámogatás és nyomonkövetés	8+8/4		x		
Modern létesítménytervezés		4+4/2		x	
Ipari beruházásmenedzsment II.		12+8/4	x		
Beruházási projektkontrolling és üzleti hatások elemzése		0+20/3		x	
Beruházási projektbeszerzés és szerződésmenedzsment		10+6/3		x	
Iparági ismeretek		0+8/2		x	
Beruházási portfólió menedzsment, üzleti tervezés		6+10/4		x	
Szakdolgozat		0+0/5			Krit.k öv
Összesen	120 óra 30 kredit	120 óra 30 kredit			
Mindösszesen	240 óra 60 kredit				

E – előadás; Gy – gyakorlat; Kr – kredit; K – kollokvium; GY – gyakorlati jegy; A – aláírás

A képzési és kimeneti követelmények alapján kidolgozott tantárgyi programok

Tantárgy neve: Villamosenergia-rendszerek	Tantárgyhoz rendelt kredit: 3
A tantárgy felvételére javasolt félév: 2. félév	Számonkérés módja: Kollokvium
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 8 Gyakorlat: 4	
Tantárgy tartalma:	
<p>A tantárgy célja: A tárgy célja a folyamatirányító rendszerek felépítésének, jellemzőinek, konfigurálásának megismerése. A folyamatipari, vegyipari műszerezés leggyakoribb mérési feladatainak ellátására alkalmas műszerek és beépítési módjuk megismerése. A műszerezéshez kapcsolódó ipari kommunikációs rendszerek megismerése. A feszültség szintek és hálózati struktúrák, az érintésvédelem, villámvédelem, épületvillamosság, valamint a villamosgépek, energetikai villamos készülékek és berendezések, főbb ismereteinek átadása kiegészülve a kábeltálcázás szabályaival, a villamos tervdokumentáció és az engedélyeztetési eljárás folyamata alapismereteivel.</p> <p>A tantárgy témakörei: a gyakorlatok követik az előadások tematikáját Az ISA95 szabvány. Folyamatműszerezési, méréstechnikai alapok: áramlásmérés (térfogatáram, tömegáram), nyomásmérés, szintmérés, hőmérsékletmérés, elemzők, kromatográfia, légtérelmzők. A folyamatipar beavatkozásszervei (szabályozószelepek, tolózárak), frekvenciaváltós hajtások. A folyamatirányítórendszerek generációs fejlődése, főbb egységei (BPCS, SIS, Package Units), rendszerintegráció. A folyamatirányítórendszerek hardver koncepciója (hibatűrés, redundancia). A folyamatirányítórendszerek szoftver koncepciója. PID szabályozás. Operátori hatékonyságnövelő megoldások: High Performance HMI, Alarm Management. Folyamatipari kommunikációs rendszerek (Foundation Fieldbus, Profibus DP/PA, HART, Wireless HART, IWLAN, RSxxx, Ethernet, Ipari Ethernet, MODBUS). A funkcionális biztonság a folyamatiparban: kockázatelemzés, védelmi rétegek, biztonsági funkciók. Folyamatműszerezés robbanásbiztos környezetben, a leggyakoribb védelmi megoldások. Gépvédelmi rendszerek, diagnosztikai lehetőségek. Folyamatoptimalizálás. Kiberbiztonság. A folyamatirányítás jövője, trendjei. Központi irányítóterem. A karbantartást támogató rendszerek, a rendelkezésreállítás növelésének lehetőségei. Irányítástechnikai rendszerek tervezése, tervdokumentáció típusai, tartalmi elemei, engedélyeztetési eljárás folyamata.</p> <p>Feszültség szintek és hálózati struktúrák, érintésvédelem, épületvillamosság, villamos gépek, energetikai villamos készülékek és berendezések, kábeltálcázás szabályai, villamos tervdokumentáció, engedélyeztetési eljárás folyamata. Villámvédelmi és katódvédelmi alapismeretek (főbb paraméterek)</p>	
Kötelező és javasolt irodalom:	

Kötelező irodalom:

- 1.) Dr. Bodnár, I.: Villamosenergetika és biztonságtechnika. Miskolci Egyetem. Jegyzet 2019.
<http://www.uni-miskolc.hu/~vegybod/VEB.pdf>
- 2.) Dr. Oláh, F., Dr. Rózsa, G.: Villamosenergia-ellátás. University-Győr Nonprofit Kft. Győr, 2009.
- 3.) Szemerey, Z.: Ipari telepek villamosenergia-ellátása. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- 4.) Mohamed, E., Hawary, El.: Introduction to Electrical Power Systems. IEEE Press. p. 368. 2008
- 5.) J. Berge: Fieldbuses for Process Control: Engineering, Operation and Maintenance. Published: ISA 2002, ISBN: 1-55617-760-7.

Javasolt irodalom:

- 1.) Luspay, Ö.: Közép- és nagyfeszültségű hálózati berendezések diagnosztikai vizsgálata. Magyar Áramszolgáltatók Egyesülete. Budapest. 2000. p. 352.
- 2.) Ambró Péter, Darvas István, Dely Kornél, Kőhegyi László, Rajkai Ferenc - Villamos tervezési alapismeretek (ÓE KVK 2089, Budapest 2011)
- 3.) Eplan Electric P8 Kezdő lépések (Beginner guide)
- 4.) Bernd Gischel EPLAN Electric P8 Reference Handbook
- 5.) Power System Analysis Software – NEPLAN Smarter Tools - Modules for Research
- 6.) G.C. Barney: Intelligent Instrumentation. Prentice Hall, 1985, ISBN: 0134689437 4.

Tantárgy neve: Anyagok és anyagtechnológiák	Tantárgyhoz rendelt kredit: 4
A tantárgy felvételére javasolt félév: 1. félév	Számonkérés módja: Kollokvium
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 12 Gyakorlat: 4	
Tantárgy tartalma:	
<p>A tantárgy célja: A tantárgy célja az anyagtudomány és anyagismeret alapjainak megismertetése az ipari beruházási szakmérnök hallgatókkal, külön kitérve az anyag típusokra, azok tulajdonságaira, a jelölési rendszerekre, valamint az anyagok bizonylatolására. Az ipari beruházásoknál használt anyagtechnológiák bemutatása, különös tekintettel a hegesztéstechnológiákra. Jellemző hegesztő eljárások, hegesztési anyagok, varrat típusok megismertetése a hallgatókkal. A hegesztett kötések vizsgálatainak és jellemző eltéréseinek bemutatása. A hegesztés minőségbiztosításának bemutatása, a hegesztőüzem és a hegesztéstechnológiák tanúsítása, valamint a hegesztők minősítési rendszerének ismertetése.</p> <p>A tantárgy témakörei: a gyakorlatok követik az előadások tematikáját</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) Az anyagtudomány és anyagismeret alapjai, anyagok tulajdonságai. 2.) Anyagok típusai, jelölési rendszerek, jellemző anyagtechnológiák ipari beruházásoknál. 3.) Hegesztő eljárások, hegesztési anyagok, varrat típusok bemutatása. 4.) A hegesztett kötések vizsgálatai, jellemző eltérések. A hegesztés minőségbiztosítása. 	
Kötelező és javasolt irodalom:	
<p>Kötelező irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) Tisza M.: Az anyagtudomány alapjai, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2013. 2.) Komócsin M.: Gépipari anyagismeret, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1995. 3.) Szunyogh L.: Hegesztés és rokon technológiák, Kézikönyv, GTE, Budapest, 2007. <p>Javasolt irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) ASM Handbook, 10th Edition, Volume 6.: Welding, Brazing, Soldering, 1993. 2.) Gáti J.: Hegesztési zsebkönyv, Cokom Kft. Mérnökiroda, Miskolc, 2003 3.) Balogh A., Sárvári J., Schäffer J., Tisza M.: Mechanikai Technológiák, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2003 4.) Dr. Bödök Károly: Az ötvöztelen, gyengén és erősen ötvözött szerkezeti acélok korrózióállósága, különös tekintettel azok hegeszthetőségére, Corweld, 1997 5.) Dr. Bauer F. - Dr. Béres L. - Dr. Buray Z. - Dr. Szita L.: A hegesztés anyagismerete és a hegesztéstechnológia alapjai, BME, MTI, 1995 	

Tantárgy neve: Beruházások építőmérnöki-építészeti folyamata	Tantárgyhoz rendelt kredit: 3
A tantárgy felvételére javasolt félév: 1. félév	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy (féléves feladat)
Tantárgy féléves óraszámja Elmélet: 8 Gyakorlat: 4	
Tantárgy tartalma:	
<p>A tantárgy célja: A tantárgy célja a létesítménymegvalósítás különböző fázisaiban az építőmérnök-építészmérnök feladatok, tevékenységek, felelősségek és szerepek megismertetése. A hallgató a tanultak alapján képessé válik az építészeti-építőmérnöki tevékenységeket a beruházás teljes folyamatának vonatkozásában, illetve meghatározni és számonkérni a mérnöki részfeladatokat.</p> <p>A tantárgy témakörei: 1.) Előkészítési fázis építészeti-építőmérnöki feladatai 2.) Odaítélési fázis építészeti-építőmérnöki feladatai 3.) Fizikai megvalósítási fázis építészeti-építőmérnöki feladatai</p> <p>Az előadások és gyakorlatok tematikája kiegészíti egymást, a bemutatott módszertanok gyakorlati alkalmazhatósága beruházási projektek esettanulmányi-jellegű feldolgozásával valósul meg.</p>	
Kötelező és javasolt irodalom:	
<p>Kötelező irodalom: 1.) dr. Husti István: Beruházási kézikönyv – vállalkozóknak, vállalatoknak, Műszaki Könyvkiadó, 2005. Budapest, pp1-492 2.) 1997. évi LXXVIII. törvény ÉPÍTÉSI TÖRVÉNY az épített környezet alakításáról és védelméről 3.) 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet KIVITELEZÉSI KÓDEX Az építőipari kivitelezési tevékenységről</p> <p>Javasolt irodalom: 1.) Dr. Tóth Zoltán: Településtervezés I. - Értékvédelem a településtervezésben 2.) Görög Mihály: Projektvezetés a szervezetekben, Panem Kft. 2013, pp1-597 3.) 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet (OTÉK) Az országos településrendezési és építési követelményekről 4.) <u>BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, Contractors, and Facility Managers, 3rd Edition</u> 5.) <u>Lechner Tudásközpont – BIM Kézikönyv 1. kötet 2. kiadás</u> 6.) The American Institute of Architects – segédanyagok, sablonok: https://www.aia.org/practice-landing-menu</p>	

Tantárgy neve: Gyárépítés és helyszíni szerelés	Tantárgyhoz rendelt kredit: 3
A tantárgy felvételére javasolt félév: 1. félév	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 8 Gyakorlat: 6	
Tantárgy tartalma:	
<p>A tantárgy célja: A tantárgy célja a fluid közegeket feldolgozó üzemek létesítésével, üzemeltetésével kapcsolatos műszaki feladatok tárgyalása. Nyomástartó edények, nagyméretű tartályok és gépek, valamint csővezetékrendszerek szerelésének ismertetése.</p> <p>A tantárgy témakörei: A gyárépítés tervdokumentációi, PID, PFD, layout tervek, csőosztályok ismertetése. Gyárak építészeti kérdései, építési anyagok. Gyárak üzembe helyezési folyamata, átadás átvételi eljárás, szakhatósági engedélyezési eljárások. Minőségügyi eljárások érvényesítése. Gyárak üzemvitel, karbantartás, fejlesztési tevékenység. Teszt üzem és üzemindítás (pre-commissioning, commissioning), ehhez kapcsolódóan az MC és a PAC, hibajelenségek és következményeik (feltöltési sorrend, vízütés, ...)</p> <p>A helyszíni szerelés fogalma, a kivitelezés előkészítésének lépései. Általános szerelő ipari műveletek és mérések. Gépek alapra helyezése és beállítása, csővezetékrendszer helyszíni szerelése, nyomástartó edények és tartályok telepítése, szerelőipari mérések, üzemi próbák, segédüzemi rendszerek, gyárépítés és helyszíni szerelés során használt tervdokumentációk, kivitelezés előkészítésének folyamata, szereléstechológiai dokumentációk, emelési eljárások, létesítési és használatbavételi eljárás vonatkozó elemei</p> <p>Építési napló, raktárkezelés, minőségellenőrzés (hegesztés, szerelés, szakipar, berendezés, ...) és ezek dokumentálása</p> <p>Advanced Work Packaging módszertan.</p> <p>A csőszerelés során használt és készített dokumentációk, rajzok áttekintése. Csővezetési osztályok, különleges csővezetékek. A karimás kötések szerelési problémái.</p>	
Kötelező és javasolt irodalom:	
<p>Kötelező irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Jármái, K., Bokros, I., Petrik, M.: Innovatív vegyipari gépészeti tervezés és technológiák, I-II. kötet, Miskolc, Bíbor Kiadó (2022) 2) Fábry György: Vegyipari Gépészek Kézikönyve, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987 3) Keresztes János: Gyártervezés és üzemvitel. Tankönyvkiadó, Budapest. 1973. 4) J.P. Ellenberger: Piping Systems & Pipeline. McGraw-Hill, 2005. <p>Javasolt irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) W. Wagner: Acél csővezetékek. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1985. 2) EN 14015:2004 Folyadékot tároló, helyszínen gyártott tartályok. 3) MSZ EN 13480 szabványsorozat. Fémből készült ipari csővezetékek. 4) Bokros István: Csőszerelés, elektronikus jegyzet, Miskolci Egyetem. 5) E. Klapp: Apparate- und Anlagentechnik. Springer-Verlag, Berlin, 1980. 	

Tantárgy neve: Környezetmenedzsment és életciklus-értékelés (LCA)	Tantárgyhoz rendelt kredit: 2
A tantárgy felvételére javasolt félév: 1. félév	Számonkérés módja: Kollokvium
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 8 Gyakorlat: 0	
Tantárgy tartalma:	
A tantárgy célja: A tantárgy célja a környezetmenedzsment eszközeinek megismerése, különös tekintettel az életciklus-értékelésre. A hallgató a tanultak alapján képessé válik a technológiai tervezések optimalizálására a fenntarthatóság és a körforgásos gazdaság jegyében.	
A tantárgy témakörei: 1.) Környezetmenedzsment fogalma és eszközei. A fenntarthatóság mutatószámai. Körforgásos gazdaság (CE). 2.) Életciklus-értékelés (LCA) elmélete, szakaszai. Vonatkozó hazai és nemzetközi jogszabályok, rendeletek és szabványok áttekintése. 3.) Életciklus-leltárelemzés (LCI), életciklus-hatásvizsgálati módszerek (LCIA), életciklus költségelemzés (LCC) és életciklus-menedzsment (LCM). 4.) Környezet- és energiahatékonyságra, illetve gazdaságosságra irányuló termék- és technológia életciklus bemutatása konkrét esettanulmányokon keresztül. Életciklus-vége scenáriók felállítása. 5.) Karbonlábnyom és környezeti hatáskategóriák számítása gyártási folyamatra GaBi szoftverrel.	
Kötelező és javasolt irodalom:	
Kötelező irodalom: 1. International Organisation for Standardization. ISO 14040:2006, Environmental Management—Life Cycle Assessment—Principles and Framework; ISO: Geneva, Switzerland, 2006; Available online: https://www.iso.org/standard/37456.html (accessed on 6 June 2019). 2. International Organisation for Standardization. ISO 14044:2006, Environmental Management—Life Cycle Assessment—Requirements and Guidelines; ISO: Geneva, Switzerland, 2006; Available online: https://www.iso.org/standard/38498.html (accessed on 6 June 2019). 3. MANNHEIM, V. (2016): Vállalati környezetmenedzsment és rendszereszközei. Környezetvédelmi jogszabályok és nyomtatványok gyűjteménye. Verlag Dashöfer Szakkönyvtár Kft. Budapest. ISSN 1589-7230.	
Javasolt irodalom: 1. GUINÉE, J.B. – GORREE, M. – HEIJUNGS, R. – HUPPES, G. – RENEKLEIJN – DE KONING, A. – VAN OERS, L. – SLEESWIJK, A.W. – SUH, S. – UDO DE HAES, H.A. – DE BRUIJN, H. – VAN DUIN, R. – HUIJBREGTS, M.A.J. – LINDEIJER, E. – ROORDA, A.A.H. – VAN DER VEN, B.L. – WEIDEMA, B.P. (2002): Handbook on Life Cycle Assessment - Operational Guide to the ISO Standards. Kluwer Academic Publisher, New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow. 2. KÓSI, K. – VALKÓ, L. (2008): Környezetmenedzsment. Typotex Kiadó, Budapest. 3. MANNHEIM V. (2021): Life Cycle Assessment Model of Plastic Products: Comparing Environmental Impacts for Different Scenarios in the Production Stage. Polymers, 13 (5): 777.	

Tantárgy neve: Technológiai alpműveletek és berendezések	Tantárgyhoz rendelt kredit: 4
A tantárgy felvételére javasolt félév: 1. félév	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 8 Gyakorlat: 6	
Tantárgy tartalma:	
A tantárgy célja: A tantárgy célja ismereteket adjon a különböző folyamatos technológiákban végbemenő alpműveletekről, a készülékekről és azok méretezési/tervezési kérdéseiről	
A tantárgy témakörei: Áramlástan alapismertetek, áramlás csövekben, szerelvényeken át. Főbb folyamatos technológiákban végbemenő műveletek számításának alapjai az alábbi csoportosításban: mechanikus/hidromechanikus műveletek (szűrés, üleptetés, gáz/szilárd rendszer szétválasztás), hőátvitellel kapcsolatos műveletek (hőátadás, bepárlás) valamint anyagátadással járó műveletek (gőz-folyadék egyensúly, rektifikálás, gáz-folyadék egyensúly (abszorpció)) A vegyipari készülékek tervezési alapjainak ismertetése, fontosabb alapfogalmak tárgyalása. Európai szabályozási környezet bemutatása; szabványok és rendeletek, PED direktíva bemutatása. Alapterhelések ismertetése, méretezési alapadatok, alapanyagok. Vizsgálati csoportok ismertetése, próbanyomás fogalma, meghatározása és végrehajtása. Megengedett feszültségek. Falvastagság definíciók, anyagkiválasztás folyamata, alapanyagformák ismertetése. Héjszerkezetű nyomástartó edények tervezése. Kivágások, csonkok modellezése, szabvány megoldások bemutatása. Nyomástartó edények és csővezetékek telepítési lehetőségei, korróziós jelenségek és szerkezeti anyagok ismertetése.	
Kötelező és javasolt irodalom:	
Kötelező irodalom: 5) Jármái, K., Bokros, I., Petrik, M.: Innovatív vegyipari gépészeti tervezés és technológiák, I. kötet, Miskolc, Bíbor Kiadó (2022), ISBN:9786156387042 6) Fábry György: Vegyipari Gépészek Kézikönyve, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987 7) Fonyó Zsolt, Fábry György: Vegyipari Művelettani Alapismertetek, Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest, 1998	
Javasolt irodalom: 1) Perry's Chemical Engineers' Handbook, 8th ed, The McGraw-Hill Companies, 0-07-154230-2 2) Philip A. Schweitzer: Corrosion Engineering Handbook. Fundamentals of Metallic Corrosion. CRC Press, ISBN 9780849382437 3) 2014/68/EU rendelet	

Tantárgy neve: Biztonságtechnika	Tantárgyhoz rendelt kredit: 2
A tantárgy felvételére javasolt félév: 2. félév	Számonkérés módja: Kollokvium
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 10 Gyakorlat: 2	
Tantárgy tartalma:	
<p>A tantárgy célja: A tantárgy célja a nyomásartató rendszerek túlnyomás elleni védelem elméleti és gyakorlati alapjainak megismerése, a megfelelő védelem kialakítási elveinek és módjainak elsajátítása. A hallgató a tanultak alapján képessé válik a rendszerben előforduló, káros túlnyomással járó zavarok felmérésére, a túlnyomás elleni védelem megtervezésére és dokumentálására, valamint az adott feladatra a megfelelő védelmi eszköz vagy módszer kiválasztására.</p> <p>A tantárgy témakörei: a gyakorlatok követik az előadások tematikáját</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) A kockázat kezelése rendszerbiztonságtechnikai vizsgálatoknál. A kockázat általános értékelése, a nyomástartó edény meghibásodási kockázata. 2.) Bekövetkezett ipari katasztrófák elemzése. 3.) Rendszerbiztonságtechnikai alapfogalmak, veszélyelemzési szempontok, biztonságtechnikai alrendszerek kijelölése. 4.) Veszélyelemzés és veszélyesség elemzés módszerei. HAZOP elemzés. 5.) A biztonságtechnikai védelem. A veszélyes zavar előfordulásának valószínűsége. 6.) Veszélyes anyagok. 7.) Túlnyomás elleni védelem tervezési irányelvei. 8.) Nyomáshatárolók elhelyezése és beépítése. 9.) Zónabesorolás. SIL. 10.) Robbanásvédelmi dokumentáció. 11.) Villamos és nem villamos gyártmányok robbanás elleni védelmi módjai. 	
Kötelező és javasolt irodalom:	
<p>Kötelező irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mikáczó V., Pusztai T. (2022.) Vegyipari biztonságtechnika. In Jármái K., Bokros I., Petrik M., Innovatív vegyipari gépészeti tervezés és technológiák II. (pp.: 1349-1466.) Miskolc, Bíbor Kiadó. ISBN 978-615-6387-05-9 2. Kállai V., Joó Gy., Pusztai T. (2022.) Vegyipari rendszertechnika. In Jármái K., Bokros I., Petrik M., Innovatív vegyipari gépészeti tervezés és technológiák II. (pp.: 1121-1348.) Miskolc, Bíbor Kiadó. ISBN 978-615-6387-05-9 3. API 521 Guide for Pressure-Relieving and Depressuring Systems (2014.) <p>Javasolt irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dr. Bozóki Géza: Nyomástartó rendszerek túlnyomáshatárolása, Műszaki Könyvkiadó, 1977. 2. Rolf K. Eckhoff, Dust Explosions in the process industries, Butterworth-Heinemann, 1997. 3. MSZ EN 14491 Dust Explosion venting protective systems, 2006. 4. EN 14994 Gas Explosion Venting Protecting Systems, 2007. 5. NFPA 68 Standard on Explosion Protection by Deflagration Venting, 2018. 6. CCPS – Center for Chemical Process Safety oktató anyagok és webináriumok: https://www.aiche.org/ccps 	

Tantárgy neve: Környezetvédelem, munkavédelem	Tantárgyhoz rendelt kredit: 2
A tantárgy felvételére javasolt félév: 2. félév	Számonkérés módja: Kollokvium
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 8 Gyakorlat: 0	
Tantárgy tartalma:	
<p>A tantárgy célja: A tantárgy célja egyrészt környezetvédelem feladatainak (természeti erőforrások /felszíni és felszín alatti víz, földtani közeg, levegő védelmének/, hulladékgazdálkodás alapjainak) megismertetése a résztvevőkkel. Másik cél, hogy a hallgatók elméleti és alkalmazás szintű gyakorlati ismereteket szerezzenek a munkáltatók munkavédelmi feladataival kapcsolatosan, megismerjék a valamennyi munkáltatót terhelő alapvető kötelezettségeket. Tisztában legyenek azzal, hogy mely munkavédelmi feladatok végrehajtása lehet a feladatuk szervezett munkavégzés során, és mely feladatok szaktevékenységi jellegűek, illetve munkavédelmi szakembert igénylők, ezért az ellátására csak szakemberrel történő együttműködés keretében kerülhet sor.</p> <p>A tantárgy témakörei:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) Környezeti hatásvizsgálat jogi alapjai. 2.) Beruházások környezeti elemekre gyakorolt hatásnak vizsgálati módszerei. Hatásterület meghatározási módszerek. 3.) Hulladékgazdálkodás alapjai. Veszélyes anyagok kezelése, hasznosítása és ártalmatlanítása. 4.) Alapfogalmak a munkavédelem jogszabályi rendszere, munkavédelmi törvény munkavédelmi jogok, köteleességek. 5.) A munkavállalót érhető veszélyforrások csoportosítása. Biztonsági szín és alakjelek. 6.) A munkavédelemben használatos egyéni védőeszközök. 7.) beszállással végzett munkák hazai szabályozása és gyakorlata 8.) Kémiai biztonság alapjai. 	
Kötelező és javasolt irodalom:	
<p>Kötelező irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) Dr. Szűcs Edit, Dr. Budai István, Matkó Andrea: Környezetmenedzsment , digitális tankönyvtár, 2011. 2.) Bújnóczki Tibor: Munkavédelem munkáltatóknak, munkavállalóknak, Műszaki Könyvkiadó, ISBN 9789631666106, 2017. 3.) Veasey, D. Alan; McCormick, Lisa Craft; Hilyer, Barbara M.; Oldfield, Kenneth W.; Hansen, Sam; Krayner, Theodore H., Confined Space Entry and Emergency Response, John Wiley & Sons, Inc, Canada, ISBN-] 3 978-0-471-77845-5, pp. 29-54., 2006. <p>Javasolt irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) Zákányi B. (szerkeztette): Válogatott fejezetek „A környezetvédelem alapjai” című tárgyhoz, 2019. 2.) Bujnóczki Tibor, Különleges körülmények közötti munkavégzés, Miskolci Egyetem előadás vázlat, 2019 3.) WorkSafeBC, Hazards of Confined Spaces, WorkSafeBC.com, Canada, pp. 1-19., 2008 	

Tantárgy neve: Ipari beruházások folyamata és beruházás előkészítés	Tantárgyhoz rendelt kredit: 4
A tantárgy felvételére javasolt félév: 1. félév	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 10 Gyakorlat: 6	
Tantárgy tartalma:	
<p>A tantárgy célja: A tantárgy célja a beruházási projektek teljes életciklusának áttekintése, minden egyes fázisban a főbb tevékenységek és azok kiemelt jellemzőinek megismerése. A teljes projektet nézve az egyes szakaszok feladata és annak helyes módszereinek megválasztása a projekt sikerének elengedhetetlen alapja, ezek bemutatása történik majd kiegészítve az iparban elterjedt jó gyakorlatokkal.</p> <p>A beruházói (O/O) szempontjából az egyes szakaszok menedzselésére használatos keretrendszer (stage gate) megismerése, annak kapcsolata az éves ciklusokban gondolkodó vállalati gazdálkodáshoz. A megvalósítói oldal (EPC / fővállalkozás) bemutatása, folyamatok, kihívások, gyakran alkalmazott módszertanok.</p> <p>A kiemelt szerepet betöltő előkészítési és később a tervezési szakaszban megvalósítandó feladatok megismerése, technológiai oldal, hatósági és engedélyezési elvárások, üzleti eset (business case) kidolgozása és megtérülés számítás oldalról, illetve a projekt indításához szükséges alapvetések meghatározása.</p>	
<p>A tantárgy témakörei:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) Beruházási projekt életciklusa, szakaszai, egyes szakaszok főbb feladatai - áttekintő 2.) Beruházói oldali projekteket menedzselő keretrendszer (stage gate folyamat) - áttekintő 3.) Előkészítési tevékenységek (piaci elemzés, hatósági és technológiai alapok, lehetőségek vizsgálata, előzetes szakértői vizsgálatok) 4.) Beruházási gazdaságossági vizsgálata (business case, scenario-k, NPV, IRR) 5.) Tanulmányok készítése 6.) Tervezési folyamat 7.) Beszerzési folyamat 8.) Gyártási, szerelési és építési/kivitelezési folyamat 9.) Üzemelés és karbantartás 	
Kötelező és javasolt irodalom:	
<p>Kötelező irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) Frank-Peter Ritsche: Project Management Handbook for EPC, www.project-team.org, 2014 2.) Hervé Baron: The Oil & Gas Engineering Guide, 3rd edition, Éditions Technip, Paris, 2018 3.) Noble Patrick: Process plant construction, Wiley&Blackwell, 2009 4.) <p>Javasolt irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) Bodnár Zsolt Várhomoki-Molnár Márta: Az építési beruházás folyamata - Építési közbeszerzés, Wolters Kluwer Kft., 2019 2.) Jack Greene: Plant Layout and Facility Planning, 2nd edition, 2013 3.) Mednyánszky Miklós: Az építésügyi hatósági eljárások, Építési engedélyezési eljárások, TERC, 2013 4.) https://www.nethod.hu/beruhazaselokeszites 	

Tantárgy neve: Ipari beruházásmenedzsment I.	Tantárgyhoz rendelt kredit: 4
A tantárgy felvételére javasolt félév: 1. félév	Számonkérés módja: Kollokvium
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 16 Gyakorlat: 0	
Tantárgy tartalma:	
<p>A tantárgy célja: Megismerni a beruházás teljes folyamatát, a beruházásmenedzsment fő lépéseit és döntési pontjait. Ismertetésre kerül a Stage Gate folyamat, a beruházásokkal kapcsolatos döntések rendszere, az alapvető projektmenedzsment ismeretek, a projektszervezetek kialakítása, a stakeholder menedzsment, erőforrásmenedzsment és kapacitáskezelési ismeretek. A résztvevők megismerik a beruházások sikerkritériumait és sikertényezőit. Elsajátítják a beruházásmenedzsment során alkalmazott módszereket és azok összefüggéseit.</p>	
<p>A tantárgy témakörei:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) A beruházások életciklusa és fázisai, döntési pontok 2) Beruházások sikerkritériumai és sikertényezői 3) Projekt teljesítménymutatók meghatározása 4) Stage Gate folyamat 5) Projektszervezet kialakítása 6) Erőforrástervezés és kapacitáskezelés 7) Projektkommunikáció 8) Stakeholder management 	
Kötelező és javasolt irodalom:	
<p>Kötelező irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) PMI - Projektmenedzsment útmutató 6. kiadás - PMBOK Guide 2.) Kory Kogon - Suzette Blakemore - James Wood: Projektmenedzsment mindenkinek 3.) Robert Cooper: Stage-Gate Systems: A New Tool for Managing New Products (PDF) Stage-Gate Systems: A New Tool for Managing New Products (researchgate.net) <p>Javasolt irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4.) Dr. Sebes József: Stratégia - Projekt - Beruházás CONTROLLING kapcsolata és összefüggései 5.) Harvard Business Review Project Management Handbook 6.) Eric Verzuh: Projektmenedzsment 	

Tantárgy neve: Beruházási költségbeclés és költségtervezés	Tantárgyhoz rendelt kredit: 2
A tantárgy felvételére javasolt félév: 1. félév	Számonkérés módja: Kollokvium
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 6 Gyakorlat: 2	
Tantárgy tartalma:	
<p>A tantárgy célja: A tárgy célja a beruházási projektek különböző szakaszaiban alkalmazandó költségbeclési módszerek, pontosságok és azok feltételrendszereinek átfogó bemutatása. A rendelkezésre álló információk meghatározzák az alkalmazható módszereket és azok pontosságát, így a volumetikus becléstől az anyagjegyzék és ajánlatkérés alapján történő beclési és költségszámításig ismerhetik meg a hallgatók ezek működését.</p> <p>Kitérünk az egyesiparágak és szakmák főbb jellemzőire, a beclés alapjául szolgáló információkra és dokumentumokra. Bemutatásra kerülnek a releváns nemzetközi módszertanok (AACE, ANSI) és a munka során használható szoftverek és adatbázisok.</p>	
<p>A tantárgy témakörei:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) Költségbeclés folyamata, projekt érettségi szintjének meghatározása 2.) Projekt szakaszokban alkalmazható módszertanok bemutatása 3.) Nemzetközi módszertanok 4.) Költségbecléshez használható szoftverek 5.) Üzemek, telepített létesítmények kapcsán az iparági gyakorlat bemutatása 	
Kötelező és javasolt irodalom:	
<p>Kötelező irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) Dr. Makarand Hastak: Skills & Knowledge of Cost Engineering, 6th Edition, AACE International, 2015 2.) Pablo F. Navarrete, William C. Cole: Planning, Estimating, and Control of Chemical Construction Projects, 2nd edition, CRC Press, 2001 3.) Martin Brook: Estimating and Tendering for Construction Work, Goodreads, 2016 4.) <p>Javasolt irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) Építésügyi Tájékoztatói Központ Kft.: Építőipari költségbeclési segédlet 2022 (http://www.etkkft.hu/) 2.) H. Lance Stephenson: Cost Engineers' Notebook, 2nd Edition, AACE International, 2016 3.) Kenneth King Humphreys: Project and Cost Engineers' Handbook, 3rd edition, CRC Press, 1992 4.) Dr. Neszemélyi László: Költségvetés és árképzés az építőiparban, TERC, 2013 	

Tantárgy neve: Beruházástámogatás és nyomonkövetés	Tantárgyhoz rendelt kredit: 4
A tantárgy felvételére javasolt félév: 1. félév	Számonkérés módja: Kollokvium
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 8 Gyakorlat: 8	
Tantárgy tartalma:	
A tantárgy célja:	
<p>A tantárgy célja az erőforrástervezés és az ütemtervezés gyakorlati ismereteinek elsajátítása. Cél az erőforrásmenedzsment alkalmazása a gyakorlatban, durva és finom erőforrástervezési módszerek megismerése és használata. A hallgatók a hálótervezési alapismeretekre építve gyakorlatban lesznek képesek eszközfüggetlenül szabályos ütemtervek létrehozására és aktualizálására, erőforrás és költség hozzárendelésre, CBS és WBS megfeleltetésére és helyes bázisstervek elkészítésére és összehasonlítására. A gyakorlati képzés során elsajátítják egy ütemtervező szoftver (pl. MS Project) alapszintű használatát.</p>	
A tantárgy témakörei:	
<ol style="list-style-type: none"> 1.) Beruházás erőforrástervezés: finom és durva erőforrástervezési módszerek 2.) Korszerű hálótervezési technikák és szabályok, Gantt diagramos ábrázolási módszerek, és MPM háló logikai kapcsolattípusainak megismerése 3.) Hálósámítás, kritikus út megállapítása, tartalékidő számítás 4.) WBS (Work Brakedown Structure) létrehozásának szabályai, összegző tevékenységek szerepe a hálósámításban 5.) Konkrét beruházási projekt ütemtervezése ütemtervező szoftver segítségével 6.) CBS (Cost Brakedown Sturcture) és WBS különbségei, összerendelése 7.) Bázisster mentés 8.) Műszaki előrehaladás súlyozott számítási módszere 9.) Ütemterv aktualizálás bemeneti adatai, változáskezelés, változások hatása az ütemtervre és a műszaki előrehaladásra 10.) Konkrét beruházási projekt ütemtervének aktualizálása ütemtervező szoftver segítségével 11.) Ütemterv kiértékelése, kritikus út elemzés, bázisstervek összehasonlítása 12.) Megtermelt érték módszere (Earned Value Method) alapismeretei és ütemtervi vonatkozásai 	
Kötelező és javasolt irodalom:	
Kötelező irodalom:	
<ol style="list-style-type: none"> 1.) PMI - Projektmenedzsment útmutató 6. kiadás - PMBOK Guide 2.) Cindy Lewis: Microsoft Project 2019 Step by Step 3.) dr. Hajdu Miklós BME – Projektek tervezése és kontrollja http://www.ekt.bme.hu/Dontest/Projektek%20tervezese%20es%20kontrollja.pdf 	
Javasolt irodalom:	
<ol style="list-style-type: none"> 1.) PMI – Practice Standard for Work Brakedown Structures 2.) David R. Pierce Jr.: Project Scheduling and Management for Construction 4th Edition 3.) https://www.nethod.hu/projektmenedzsment 	

Tantárgy neve: Modern létesítménytervezés	Tantárgyhoz rendelt kredit: 2
A tantárgy felvételére javasolt félév: 2. félév	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 4 Gyakorlat: 4	
Tantárgy tartalma:	
A tantárgy célja: A tantárgy célja a létesítménytervezés modern módszertanának megismerése, ennek eszköztanának bemutatása. A tervezési szakasz beruházási projektekben betöltött szerepének és hatásainak rendszerbe illesztett megismerése. Betekintés az adatközpontú projektmegvalósítás valódi értékeibe, azzal nyerhető előnyök (idő, költség, egyszerűbb változáskezelés) megismerése. Bemutatásra kerül az AVEVA által fejlesztett világelső létesítménytervező rendszer több modulja is, melyek egy integrált rendszerré történő felépítése biztosítja a lehető megpontosabb és legeredményesebb tervezési folyamatot. A hallgató a tanultak alapján képes lesz felmérni a tervezési folyamat főbb kontrolpontjait, szükséges átfutási idejét és költségének mértékét, illetve a tervezési eszköztanok tekintetében képes lesz a célhoz megfelelő elvárásokat megfogalmazni a beruházási projekt során.	
A tantárgy témakörei:	
<ol style="list-style-type: none"> 1.) Tervezés a beruházási projektekben: helye, célja, költségei, kontrolpontjai 2.) Adatközpontú tervezési folyamat során hogyan építünk a szabványokra, specifikációkra és projekt alapadatokra 3.) A tervezőrendszer sémájának bemutatása néhány gyakori szoftver kiemelésével 4.) Adatkezelés AVEVA Engineering szoftverben 5.) Intelligens P&ID kezelés AVEVA Diagrams szoftverben 6.) Integrált, multidiszciplináris 3D modell építés AVEVA E3D szoftverben, adatstruktúra bemutatása: katalógus → csőosztály → 3D modell → generált rajzok, listák és anyagjegyzékek 7.) Beszerzés és kivitelezés támogatás az AVEVA ERM szoftverrel 8.) Beruházó oldali előnyök az AVEVA NET szoftverrel 	
Kötelező és javasolt irodalom:	
Kötelező irodalom:	
<ol style="list-style-type: none"> 1.) Jármai K., Bokros I., Petrik M.: Innovatív vegyipari gépészeti tervezés és technológiák, Bíbor Kiadó, 2022 2.) Hervé Baron: The Oil & Gas Engineering Guide, 3rd edition, Éditions Technip, Paris, 2018 3.) Mukherjee, Siddhartha: Process Engineering and Plant Design, Taylor & Francis, 2021 4.) 	
Javasolt irodalom:	
<ol style="list-style-type: none"> 1.) Perry's Chemical Engineers' Handbook, 8th ed, The McGraw-Hill Companies, 0-07-154230-2 2.) Robert C. Rosaler: Standard Handbook of Plant Engineering, 3rd edition, McGraw-Hill, 2000 3.) Subhabrata Ray, Gargi Das: Process Equipment and Plant Design: Principles and Practices, Elsevier, 2020 4.) https://www.nethod.hu/letesitmenytervezes 	

Tantárgy neve: Ipari beruházásmenedzsment II.	Tantárgyhoz rendelt kredit: 4
A tantárgy felvételére javasolt félév: 2. félév	Számonkérés módja: Kollokvium
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 12 Gyakorlat: 8	
Tantárgy tartalma:	
A tantárgy célja:	
<p>A tantárgy célja egy teljeskörű beruházáskövetési monitoring és/vagy kontrolling rendszer megismerése, melynek segítségével mérhetők a beruházások, és az elemzésekre alapozva megalapozott döntéseket lehet meghozni vagy előkészíteni.</p> <p>A tantárgy keretében ismertetésre kerülnek a projektek nyomkövetésének módszertanai, a rendszer összefüggései, a projektek változáskezelése, és a változások leképezése projekt kontrolling szempontból.</p>	
A tantárgy témakörei:	
<ul style="list-style-type: none"> 13.) Projekt kontrolling rendszerek 14.) Költségtervezés 15.) Ütem- és erőforrástervezés kontrolling szempontból 16.) Kockázatmenedzsment és tartalékkezelés 17.) Beszerzéstervezés, szerződéskövetés 18.) Műszaki előrehaladás tervezés és követés 19.) Tényköltségek kezelése, teljesítésmenedzsment, mérföldkőmenedzsment 20.) Megtermelt érték (EVM) számítás és beruházáselemzés 21.) Gördülő tervezési módszertanok projekt szinten, beruházás forecasting 22.) Beruházások üzleti tervezése, belső elszámolási módszerek, overhead kezelés 	
Kötelező és javasolt irodalom:	
Kötelező irodalom:	
<ul style="list-style-type: none"> 4.) PMI - Projektmenedzsment útmutató 6. kiadás - PMBOK Guide 5.) PMI -Business Analysis for Practitioners: A Practice Guide 6.) <u>Projektmenedzsment method</u> 	
Javasolt irodalom:	
<ul style="list-style-type: none"> 7.) PMI – Practice Standard for Work Breakdown Structures 8.) Dr. Sebes József: Stratégia - Projekt - Beruházás CONTROLLING kapcsolata és összefüggései 9.) Kory Kogon - Suzette Blakemore - James Wood: Projektmenedzsment mindenkinek 	

Tantárgy neve: Beruházási projektkontrolling és üzleti hatások elemzése	Tantárgyhoz rendelt kredit: 3
A tantárgy felvételére javasolt félév: 2. félév	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy
Tantárgy féléves óraszámja Elmélet: 0 Gyakorlat: 20	
Tantárgy tartalma:	
A tantárgy célja:	
<p>A tantárgy keretében a hallgatók egy valós projekt adataival dolgoznak egy projekt controlling modellben, melynek keretében gyakorlatban sajátíthatják el a költségtervezés, CBS és WBS struktúra kialakítás és összerendelés, ütem- és erőforrástervezés, kockázatkezelés, változáskezelés, és projekt nyomonkövetés módszertanait. A projekt kapcsán elkészítik saját projekt státusz beszámolójukat.</p>	
A tantárgy témakörei:	
<ul style="list-style-type: none"> 23.)Költségtervezés controlling modellben 24.)Ütem- és erőforrástervezés controlling modellben 25.)Kockázatbecslés 26.)Beszerzési terv készítése 27.)Műszaki előrehaladás számítás 28.)Tényköltségek követése 29.)Megtermelt érték (EVM) számítás 30.)Projekt beszámoló készítés 	
Kötelező és javasolt irodalom:	
Kötelező irodalom:	
<ul style="list-style-type: none"> 10.)PMI - Projektmenedzsment útmutató 6. kiadás - PMBOK Guide 11.)PMI -Business Analysis for Practitioners: A Practice Guide 12.)https://www.nethod.hu/projektmenedzsment 	
Javasolt irodalom:	
<ul style="list-style-type: none"> 13.)PMI – Practice Standard for Work Breakdown Structures 14.)Dr. Sebes József: Stratégia - Projekt - Beruházás CONTROLLING kapcsolata és összefüggései 15.)Kory Kogon - Suzette Blakemore - James Wood: Projektmenedzsment mindenkinek 	

Tantárgy neve: Beruházási projektbeszerzés és szerződésmenedzsment	Tantárgyhoz rendelt kredit: 3
A tantárgy felvételére javasolt félév: 2. félév	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 10 Gyakorlat: 6	
Tantárgy tartalma:	
<p>A tantárgy célja:</p> <p>A tárgy célja a projektek szerződéskötési stratégiáinak, az eltérő típusú szerződések projekt hatásainak, azok kockázatkezelési főbb ismérveinek megismerése. A beszerzést két oldalról szorítja keretek közé a projekt főszerződés típusa, illetve az alkalmazott tervezési módszertan, mint a beszerzés tárgyát képző fő alapinformáció forrása.</p> <p>A tervezés folyamatának áttekintése során látható lesz, hogy milyen szakma, milyen ütemezést követ, mikor és milyen pontosságú adatokat tud szolgáltatni a beszerzéshez. Külön kiemelésre kerülnek a hosszú gyártási / szállítási idejű, vagy különösen nagy értékű beszerzések, amelyek nagymértékben befolyásolják a projekt ütemezését és költségvetését is. A hallgatók megismerik a különböző szakmák anyagainak beszerzési jellemzőit és kivitelezési elvárásait, illetve a szükséges minőségbiztosítási elvárásokat és gyártóművi ellenőrzéseket.</p> <p>A beszerzési folyamatok jó gyakorlatát áttekintve kerülnek végül rendszerezésre az elhangzott ismeretek, ahol a projekteken túlmutató, beszerzési folyamatelvárásokra is kitekintünk.</p> <p>A tantárgy témakörei:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) Projekt főszerződések típusai és azok projekt megvalósításra gyakorolt hatásai 2.) Tervezési folyamat és szakmák adatszolgáltatásai 3.) Hosszú gyártási / szállítási idejű és kereskedelmi formában kapható (bulk) beszerzések 4.) Minőségbiztosítás, gyártóművi ellenőrzések, helyszíni szerelés specialitásai 5.) Anyagjegyzék, pótlékolás, utánrendelés, veszteségek kezelése és raktározás 6.) Vállalati beszerzési folyamat (beszállító minősítés, ajánlatkérési dokumentáció, ajánlatkérési módszerek, beszerzést támogató szoftverek) 	
Kötelező és javasolt irodalom:	
<p>Kötelező irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) Ajay Bhargove: Project Procurement, PMI, 2018 2.) Giovanni C Migliaccio, Pramen P Shrestha: Building A Body Of Knowledge In Construction Project Delivery, Procurement And Contracting, World Scientific Publishing, 2022 3.) Stephen Guth: Project Procurement Management, 2018 4.) <p>Javasolt irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) Hervé Baron: The Oil & Gas Engineering Guide, 3rd edition, Éditions Technip, Paris, 2018 2.) Claude G. Lancome: Construction Contract Administration for Project Owners 3.) Matt Chudy, Luis Castedo: Procurement with SAP MM, SAP Press, 2017 4.) https://www.nethod.hu/beruhazasanyagkezeles 	

Tantárgy neve: Iparági ismeretek	Tantárgyhoz rendelt kredit: 2
A tantárgy felvételére javasolt félév: 2. félév	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 0 Gyakorlat: 8	
Tantárgy tartalma:	
<p>A tantárgy célja: A tárgy célja az egyes iparágakban jelentős eltérést mutató projekt folyamatbeli különbségeinek bemutatása. Az összeszerelő és gyártóüzemek, a folyamatos technológiájú üzemek, az infrastrukturális beruházások és a pályázati szemléletű beruházások esetében eltérőek a kiindulási adatok és kötöttségek, a finanszírozás lehetőségei és megtérülési elvárások, az egyes szakmák arány a projektmegvalósítás során, de még a beszerzési folyamatok is. Ezen eltérések ismerete szükséges, hogy a hallgatók is megtanulják, hogy a projekt folyamatának többi része és az alapelvek változatlanok, mindezek ismerete lehetővé teszi számukra, hogy a tanultakat több szakterületen is kamatoztassák.</p>	
<p>A tantárgy témakörei:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) Projekt finanszírozási típusai, ezek hatása a projekt folyamatára 2.) Projektelőkészítés eltérő iparágakban 3.) Nemzetközi módszertanok (PMBOK, AWP, RIBA) 4.) Beszerzés és kivitelezés az eltérő projekt típusokban 5.) Egy közös fejlesztési irány: moduláris / skid alapú megvalósítás 	
Kötelező és javasolt irodalom:	
<p>Kötelező irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) Horváth S. Attila, Koltai József, Nádasy Bence: Projekt- és beruházásfinanszírozás Magyarországon 2.) Stefano Tonchia: Industrial Project Management, 2nd edition, Springer, 2018 3.) Takács Ákos: Építési beruházások kézikönyve - A gondolattól a kulcsátadásig, TERC, 2004 4.) 	
<p>Javasolt irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) John D. Finnerty: Project Financing - Asset-Based Financial Engineering, Wiley Finance, 2013 2.) PMBOK Guide, 7th edition, 2021 3.) 4.) 	

Tantárgy neve: Beruházási portfólió menedzsment és üzleti tervezés	Tantárgyhoz rendelt kredit: 4
A tantárgy felvételére javasolt félév: 2. félév	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 6 Gyakorlat: 10	
Tantárgy tartalma:	
A tantárgy célja:	
<p>A tárgy célja, hogy átfogó képet adjon át a hallgatónak egy vállalat projektjeinek kezelésére alkalmas módszertan kapcsán, ami alapján egy közös portfólióban kerül összesítésre minden projekt adat. A projektek eltérő időpontokban indulva, eltérő célokkal és időtartamokkal, de mégis egy időben, ugyanazon erőforrásokra és pénzügyi forrásokra támaszkodva próbálnak haladni. Az egyes elakadások, többlet költségek, erőforráshiányok, vagy akár havária helyzetek a többi projektre is kihatással vannak, ennek kezelésére, illetve ezek hatásainak követésére kialakított módszertan részletes megértése a cél. Bemutatásra kerül a forrásallokáció, mint minden beruházásintenzív nagyvállalat egyik legnagyobb kihívása és az ehhez szorosan kapcsolódó projekt adatok elemzése és ezekre épülő portfólió szintű teljesítménymutatók.</p> <p>A beruházási projektek szerződéseinek kezelésére bevált gyakorlati folyamat ismertetésén túl a szerződések változása, módosítása és azok kezelése is bemutatásra kerül, azok portfólió szintű hatásaival és azok helyes kezelésének módszerével.</p> <p>A résztvevők megismerik a portfólió szintű adatbázisok kezelésének, elemzésének, adatvizualizációs technikák alkalmazásának módszertanait.</p>	
A tantárgy témakörei:	
<ul style="list-style-type: none"> 31.) Portfóliókezelési alapismeretek, adatkezelés, portfólió nyilvántartás 32.) Portfólió KPI-ok megállapítása és mérése, több portfólió kezelése 33.) Forrásallokáció, finanszírozás és beruházás jóváhagyási folyamatok portfólió szinten 34.) Programmenedzsment 35.) Szerződések portfólió hatásai 36.) Portfóliók eredményhatásának számítása 37.) Üzleti tervezés, gördülő tervezés, forecasting 38.) Üzleti elemzés és adatvizualizáció 	
Kötelező és javasolt irodalom:	
Kötelező irodalom:	
<ul style="list-style-type: none"> 4.) PMI – Projekt portfóliómenedzsment szabvány 5.) Horváth S. Attila Koltai József Nádasy Bence: Projekt- és beruházásfinanszírozás Magyarországon 6.) PMI -Business Analysis for Practitioners: A Practice Guide 	
Javasolt irodalom:	
<ul style="list-style-type: none"> 16.) PMI – The Standard of Program management 17.) PMI - Governance of Portfolios, Programs, and Projects 18.) PMI - Project Portfolios in Dynamic Environments 	

A záróvizsga témakörei:

- **műszaki ismeretek**
 - Gyárépítés és helyszíni szerelés
 - Technológiai alapműveletek és berendezéseik
 - Környezetvédelem, munkavédelem

- **beruházási projekt ismeretek**
 - Ipari beruházások folyamata és beruházás előkészítés
 - Beruházástámogatás és nyomonkövetés
 - Beruházási projektbeszerzés és szerződésmenedzsment

AZ ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI MÓDSZEREK, ELJÁRÁSOK:

Az ismeretek értékelési és ellenőrzési rendszere a mintatantervben előírt gyakorlati jegyek megszerzéséből, kollokviumok és a záróvizsga letételéből tevődik össze. A vizsgára bocsátásnak minden egyes tantárgynak külön feltételei vannak, pl. egyéni feladatok teljesítése, évközi írásbeli beszámoló, szakdolgozat stb. elkészítése.

A záróvizsgára bocsátás feltételei:

A záróvizsgára bocsátás feltétele a végbizonyítvány (abszolutórium) megszerzése. Végbizonyítványt a felsőoktatási intézmény annak a hallgatónak állít ki, aki a tantervben előírt tanulmányi- és vizsgakövetelményeket teljesítette, és az előírt krediteket megszerezte.

A 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

A záróvizsga részei:

A záróvizsga a szakdolgozat védéséből és a tantervben előírt tantárgyakból tett szóbeli vizsgákból áll. A záróvizsgát a hallgatónak egy napon, folyamatosan kell letenni. A záróvizsga szóbeli vizsgából áll, amelyre a felkészülési idő tantárgyanként (tételenként) legalább 20 perc.

Záróvizsga eredménye:

$ZVE = 0,5 * D + 0,5 * ZT$ (D: szakdolgozat osztályzat, ZT: záróvizsga tárgyak átlaga)

Oklevél minősítése:

$OE = 0,3 * D + 0,2 * ZT + 0,5 * STA$ (STA: teljes tanulmányi időszakban tantárgyak halmozott súlyozott átlaga)

KORÁBBAN SZERZETT ISMERETEK, GYAKORLATOK BESZÁMÍTÁSI RENDJE:

A korábban szerzett ismeretek, gyakorlatok beszámítási rendje a Miskolci egyetem Szervezeti és Működési Rend III. kötet Hallgatói követelményrendszer Tanulmányi és Vizsgaszabályzatában, valamint annak Egészségügyi Kari kiegészítésében a mindenkor hatályos szabályozás szerint történik.