

MISKOLCI EGYETEM

GÉPÉSZMÉRNÖKI ÉS INFORMATIKAI KAR

IPAR 4.0 FOLYAMATFEJLESZTŐ SZAKMÉRNÖK

SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉSI SZAK

MISKOLC

2020

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	20
Az értékelési és ellenőrzési módszerek, eljárások	20
Korábban szerzett ismeretek, gyakorlatok beszámítási rendje	20

A SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉS KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEI

Ipar 4.0 folyamatfejlesztő szakmérnök szakirányú továbbképzési szak

1. **A szakirányú továbbképzési szak megnevezése:** Ipar 4.0 folyamatfejlesztő szakmérnök szakirányú továbbképzési szak
2. **A szakképzettség oklevélben szereplő megnevezése:** Ipar 4.0 folyamatfejlesztő szakmérnök
3. **A szakirányú továbbképzés képzési területe:** műszaki képzési terület
4. **A szakirányú továbbképzésre történő felvétel feltétele:** Műszaki képzési területen alapképzésben (BSc szinten) szerzett mérnöki végzettség
5. **A képzési idő:** 2 félév
6. **A szakképzettség megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma:** 60 kredit
7. **A képzés során elsajátítandó kompetenciák, tudáselemek, megszerezhető ismeretek, személyes adottságok, készségek, a szakképzettség alkalmazása konkrét környezetben, tevékenységrendszerben:**

A képzés célja olyan szakemberek képzése, akik a már megszerzett műszaki képzési területhez tartozó ismereteiket elmélyítve az ipar 4.0 technológiák ismeretével és alkalmazásával, képesek összefüggő feladatok ellátására, problémák megoldására a termelési és a hozzá kapcsolódó logisztikai folyamatok tervezése, irányítása és ellenőrzése során.

7.1. Elsajátítandó kompetenciák, tudáselemek, megszerezhető ismeretek:

7.1.1. Tudás

- Ismeri a logisztikai rendszerek és folyamatok kialakításához és működtetéséhez szükséges módszereket és eljárásokat.
- Ismeri a termelési rendszerek és folyamatok kialakításához és működtetéséhez szükséges módszereket és eljárásokat.
- Ismeri a logisztikai rendszerek és folyamatok modellezéséhez, tervezéséhez, megvalósításához, és irányításához szükséges eljárásokat.
- Ismeri a termelési és a logisztikai területhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat.
- Ismeri a logisztikai területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti eljárásokat.
- Ismeri a termelési és a logisztikai területhez kapcsolódó ipar 4.0 technológiákat és azok alkalmazási módszereit.

7.1.2. Képességek, készségek

- Képes logisztikai területen alkalmazott módszerek vizsgálatára és elemzésére, a vizsgálati eredmények értékelésére és dokumentálására.
- Képes a logisztikai rendszerek és az azokat alkotó folyamatok összefüggéseinek, hatásmechanismusainak felismerésére, ezek rendszerszemléletű értékelésére, kezelésére.
- Képes integrált ismeretek alkalmazására a logisztikai folyamatok, a folyamatokat megvalósító járművek és mobil gépek, a folyamatelmélet, az ipari termelési folyamatok, valamint a kapcsolódó elektronika és informatika szakterületeiről.
- Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex rendszerek globális tervezésére.
- Képes a logisztikai rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és megvalósításában az ipar 4.0 technológiák alkalmazására és azok továbbfejlesztésére.

7.1.3. Attitűd

- Nyitott és fogékony a logisztika szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére.
- Törekszik a logisztika területén a fenntarthatóság, a környezettudatosság, az egészségvédelem és az energiahatékonyság követelményeinek érvényesítésére.
- Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.

7.1.4. Autonómia és felelősség

- Szakmai feladatainak megoldása során kezdeményezően lép fel, továbbá önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.
- Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, az egészségvédelem és környezettudatosság terén.
- Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elveire és alkalmazásukra, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

7.2. Elsajátítandó általános kompetenciák

- Jó elemző képesség.
- Hatékony problémamegoldó képesség.
- Rendszerszemlélet.
- Innovatív gondolkodás.
- Jó kommunikációs és érdekérvényesítő készség.
- Nyitottság az új megoldások befogadására és kidolgozására.

A szakképzettség alkalmazása konkrét környezetben, tevékenységrendszerben:

A végzett hallgatók képesek:

- egy adott gazdasági egységnél az ipar 4.0 technológiák alkalmazásával önállóan megtervezni, illetve fejleszteni a termelési és a logisztikai folyamatokat;
- a digitalizáció nyújtotta lehetőségek kiaknázásával költséghatékony logisztikai rendszerek és folyamatok kialakítására és működtetésére.

A hallgató a megszerzett szakképzettséggel alkalmas lesz termelési és szolgáltatási folyamatok optimalizálására, a folyamatok hatékonyságának javítására. A megszerzett tudást hasznosíthatják termelő és szolgáltató szervezetek egyaránt.

8. A szakképzettség szempontjából meghatározó ismeretkörök és a főbb ismeretkörökhöz rendelt kreditértékek:

Alapozó tantárgyak: 12 kredit

Logisztikai rendszerek és folyamatok; Intelligens anyagmozgató géprendszerek; Logisztikai folyamatok optimalizálása

Szaktárgyak: 28 kredit

Logisztikai folyamatok szimulációja; Ipari automatizálás; Szabványos megoldások a hálózati gazdaságban; Adatelemzés és adatbányászati módszerek; Ipar 4.0 és logisztika; Lean 4.0; Ipar 4.0 információs rendszerek

Kiegészítő szakismeretek: 10 kredit

Változásmenedzsment; Üzleti kommunikáció; Biztonságtechnika a logisztikában

9. A szakdolgozat kreditértéke: 10 kredit

A SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉS SZEMÉLYI FELTÉTELEI

1. A szakirányú továbbképzés szakfelelőse

Felelősök neve	Tudományos fokozat/cím	Munkakör	Munkaviszony típusa
Prof. Dr. Illés Béla	PhD	egyetemi tanár	T

2. A szakirányú továbbképzés tárgyfelelősei

Felelősök neve	Tudományos fokozat/cím	Munkakör	Munkaviszony típusa
Dr. Bányai Tamás	PhD	egyetemi docens	T
Dr. Bányainé dr. Tóth Ágota	PhD	egyetemi docens	T
Prof. Dr. Illés Béla	PhD	egyetemi tanár	T
Prof. Dr. Kovács László	PhD	intézeti tanszékvezető egyetemi tanár	T
Dr. Kunos István	PhD	egyetemi docens	T
Dr. Skapinyecz Róbert	PhD	adjunktus	T
Dr. Tamás Péter	PhD	intézetigazgató egyetemi docens, dékánhelyettes	T
Dr. Telek Péter	PhD	egyetemi docens	T
Dr. Trohák Attila	PhD	intézetigazgató egyetemi docens	T
Veresné Prof. Dr. Somosi Mariann	PhD	dékán, intézetigazgató egyetemi tanár	T

A SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉS KÉPZÉSI PROGRAMJA

A képzési és kimeneti követelmények alapján kidolgozott tanterv és tantárgyi programok

A képzési idő 2 félév. Az oktatás levelező rendszerben történik, összesen 220 tanórában.

Tantárgyak	Kontakt órák és kreditek megoszlása félévi bontásban		Számonkérés módja		
	I.	II.	K	GY	A
	E+Gy/Kr	E+Gy/Kr			
ALAPOZÓ TANTÁRGYAK (12 kredit)					
Logisztikai rendszerek és folyamatok	12+4/4			X	
Intelligens anyagmozgató géprendszerek	12+4/4		X		
Logisztikai folyamatok optimalizálása	12+4/4		X		
SZAKTÁRGYAK (28 kredit)					
Logisztikai folyamatok szimulációja	12+4/4			X	
Ipari automatizálás		12+4/4		X	
Szabványos megoldások a hálózati gazdaságban	12+4/4		X		
Adatelemzés és adatbányászati módszerek	12+4/4		X		
Ipar 4.0 és logisztika		12+4/4		X	
Lean 4.0		12+4/4	X		
Ipar 4.0 információs rendszerek		12+4/4		X	
KIEGÉSZÍTŐ SZAKISMERETEK (10 kredit)					
Változásmenedzsment	12+0/3			X	
Üzleti kommunikáció	12+0/3			X	
Biztonságtechnika a logisztikában		12+4/4		X	
Szakdolgozat (10 kredit)					
Szakdolgozat (10 kredit)		0+20/10			X
Összesen	96+24/30	60+40/30			
Mindösszesen	156+64/60				

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

A képzési és kimeneti követelmények alapján kidolgozott tantárgyi programok

Tantárgy neve: Logisztikai rendszerek és folyamatok	Tantárgyhoz rendelt kredit: 4
A tantárgy felvételére javasolt félév: 1. félév	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 12 Gyakorlat: 4	
Tárgyfelelős: Dr. Bányainé Dr. Tóth Ágota, egyetemi docens, Gépészmérnöki és Informatikai Kar, Logisztikai Intézet	
Tantárgy tartalma:	
<p>A tantárgy célja: A kurzus során a hallgatók megismerkednek a logisztika fogalmi rendszerével, a gyakorlati életben előforduló jellegzetes logisztikai struktúrákkal, a szakterület gyakorlati jelentőségével a termelő és szolgáltató vállalatok gazdaságos működtetésében, valamint a vállalati logisztikai rendszer egyes alrendszereinek folyamataival.</p> <p>A tantárgy témakörei:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Anyagmozgatás fejlődése. Zártláncú komplex anyagáramlási rendszer. Logisztikai műveletek. 2) Logisztika fogalma. Logisztikai alapelvek és célok. A logisztika fejlődési tendenciái. 3) Termelő vállalat logisztikai rendszerének felépítése. 4) Szolgáltató vállalatok logisztikai rendszerének tipikus esetei. 5) Beszerzési logisztika folyamata és stratégiai elemei. 6) Termelési logisztika folyamata és stratégiai elemei. 7) Elosztási logisztika folyamata és stratégiai elemei. 8) Hulladékkezelési logisztika folyamata és stratégiai elemei. 9) Logisztikai információs rendszer felépítése, főbb elemei. 10) Logisztikai rendszer irányításához kapcsolódó feladatok. 	
Kötelező és javasolt irodalom:	
<p><i>Kötelező irodalom:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cselényi J., Illés B. szerk.: Logisztikai rendszerek I., Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc-Egyetemváros, 2004. 2. Cselényi J., Illés B. szerk.: Anyagáramlási rendszerek tervezése és irányítása I. Miskolci Egyetemi Kiadó, ISBN 963 661 672 8, 2006. <p><i>Javasolt irodalom:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Illés B., Glistau E., Machado N. I. C.: Logisztika és minőségmenedzsment, ISBN 978 963 87738 0 7, Miskolc, 2007. 2. Prezenszki J.: Logisztika I., BME Mérnöktovábbképző Intézet, Budapest, 2004. 	

Tantárgy neve: Intelligens anyagmozgató géprendszerek	Tantárgyhoz rendelt kredit: 4
A tantárgy felvételére javasolt félév: 1. félév	Számonkérés módja: Kollokvium
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 12 Gyakorlat: 4	
Tárgyjegyző: Dr. Telek Péter, egyetemi docens, Gépészmérnöki és Informatikai Kar, Logisztikai Intézet	
Tantárgy tartalma:	
A tantárgy célja: A kurzus során a hallgató megismertetése az intelligens anyagmozgató berendezésekkel, azok elemeivel, ill. az automatizált kiszolgáló rendszerek működésével, kialakítási elveivel, alkalmazási korlátaival.	
A tantárgy témakörei	
<ol style="list-style-type: none"> 1) Az anyagmozgatás automatizálása (anyagmozgató gépek, kiszolgáló rendszerek, automatizálási sajátosságok, az automatizált kiszolgálás problémái és megoldási lehetőségeik). 2) Vezetőnélküli targoncák (felépítés, működés, változatok, automatizálási sajátosságok, stb.). 3) Automatizált daruk (felépítés, működés, változatok, automatizálási sajátosságok, stb.). 4) Automatikus raktári kiszolgálás (változatok, automatizálási sajátosságok, stb.). 5) Robotok, manipulátorok (felépítés, működés, változatok, automatizálási sajátosságok, stb.). 6) Folyamatos kiszolgáló rendszerek automatizálása (automatizálási feladatok, eszközök, megoldások, stb.). 7) Intelligens logisztikai megoldások (irányítás, kommunikáció, eszközök, stb.). 	
Kötelező és javasolt irodalom:	
<i>Kötelező irodalom:</i>	
<ol style="list-style-type: none"> [1] Müller, T.: Automated guided vehicles. IFS (Publications) Ltd., Berlin, Heidelberg, New York 1983. [2] Craig, J. J.: Robotics. Mechanics and control. Addison Wesley. Sidney 1986 [3] Logé, Y.: Automatikus anyagmozgatás. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1975. 	
<i>Javasolt irodalom:</i>	
<ol style="list-style-type: none"> [1] Kuliwicz, R. A.: Materials handling handbook, John Wiley and sons, New York, 1985. 	

Tantárgy neve: Logisztikai folyamatok optimalizálása	Tantárgyhoz rendelt kredit: 4
A tantárgy felvételére javasolt félév: 1.félév	Számonkérés módja: Kollokvium
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 12 Gyakorlat: 4	
Tárgyjegyző: Dr. Bányai Tamás, egyetemi docens, Gépészmérnöki és Informatikai Kar, Logisztikai Intézet	
Tantárgy tartalma:	
<p>A tantárgy célja: A logisztikai folyamatok optimális kialakítása mind üzemen belül, mind üzemen kívül elengedhetetlen feltétele a hatékony működésnek, s ez különösen igaz kiber-fizikai gyártási és szolgáltatási környezetben, ahol a hatékonyság növeléséhez a tervezési módszerek hatékony alkalmazása mellett számos korszerű technológia is rendelkezésre áll. A tárgy keretében a hallgatók megismerkednek a logisztikai folyamatok tervezésének alapvető módszereivel. Az elméleti ismeretek mellett esettanulmányok formájában a gyakorlati alkalmazhatósági lehetőségekre is kitérünk.</p>	
<p>A tantárgy témakörei</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Anyagáramlás leírási módszerei. 2) Járat tervezési módszerek. 3) Telepítési módszerek. 4) Egységirakományképzés tervezési módszerei. 5) Lineáris programozás logisztikai feladatok megoldásában. 6) Készletezési módszerek. 7) Esettanulmányok. 	
Kötelező és javasolt irodalom:	
<p><i>Kötelező irodalom:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cselényi J., Illés B. szerk.: Logisztikai rendszerek I., Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc-Egyetemváros, 2004. 2. Cselényi J., Illés B. szerk.: Anyagáramlási rendszerek tervezése és irányítása I. Miskolci Egyetemi Kiadó, ISBN 963 661 672 8, 2006. 3. Bányai T. (2013) Logisztikai folyamatok modellezése. In: Gubán Ákos (szerk.) Logisztika: felvetések, példák, válaszok. 352 p. Budapest: Saldo Pénzügyi Tanácsadó és Informatikai Zrt. pp. 291-352. ISBN:978-963-638-452-4 <p><i>Javasolt irodalom:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bányai T. (2014) A harmony search algoritmus alkalmazása BOM make-or-buy szempontú optimalizálásához. PROSPERITAS 2:(1) pp. 4-25. 2. Wayne L. Winston: Operációkutatás – módszerek és alkalmazások 4., 6., 14., 15. és 17. fejezetei. Aula. 2003. ISBN 963 9478 61 X 	

Tantárgy neve: Logisztikai folyamatok szimulációja	Tantárgyhoz rendelt kredit: 4
A tantárgy felvételére javasolt félév: 1. félév	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 12 Gyakorlat: 4	
Tantárgy felelőse: Dr. Tamás Péter, intézetigazgató egyetemi docens, Gépészmérnöki és Informatikai Kar, Logisztikai Intézet	
Tantárgy tartalma:	
<p>A tantárgy célja: A kurzus során a hallgatók megismerkednek a jellegzetes logisztikai rendszerek szimulációs modellezési, értékelési és hatékonyságnövelési lehetőségeivel. A kapott ismeretanyag felhasználásával a hallgatók képessé válnak a logisztikai rendszerek szimulációs keretrendszerrel való tervezésére, fejlesztésére.</p> <p>A tantárgy témakörei</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Szimulációs modellezés fogalma, célkitűzései. 2) Szimulációs modellek típusa, szimulációs vizsgálat megvalósításának lépései. 3) Anyagáramlási jellemzők matematikai leírásának lehetőségei. 4) Szimulációs esettanulmányok. 5) Plant Simulation keretrendszer működésének ismertetése. 6) Logisztikai folyamatok, rendszerek szimulációs modellezése. 7) Logisztikai folyamatok, rendszerek fejlesztése szimulációs modellezéssel. 	
Kötelező és javasolt irodalom:	
<p><i>Kötelező irodalom:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tamás P., Kovács Gy.: Szimuláció a logisztikában, ISBN:978-963-358-121-6, Miskolc, 2015. <p><i>Javasolt irodalom:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Illés B., Glistau E., Machado N. I. C.: Logistik und Qualitätsmanagement, ISBN 978 963 87738 1 4, Miskolc, 2007. 2. Cselényi J., Illés B.: Anyagáramlási rendszerek tervezése és irányítása, ISBN 963 661 672 8, Miskolci Egyetemi Kiadó 2006. 	

Tantárgy neve: Ipari automatizálás	Tantárgyhoz rendelt kredit: 4
A tantárgy felvételére javasolt félév: 2. félév	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 12 Gyakorlat: 4	
Tárgyfelelős: Dr. Trohák Attila, intézetigazgató egyetemi docens, Automatizálási és Infokommunikációs Intézet	
Tantárgy tartalma:	
<p>A tantárgy célja: Az automatizált gyártás alapkoncepciójának bemutatása, a programozható logikai vezérlők (PLC) szerepe. A gyártórendszerrel információát szolgáltató érzékelők és a gyártási folyamatra hatást gyakorló beavatkozók megismerése. Az ember-gép kapcsolat (HMI) típusai, ami az operátort informálja a gépről. A vezeték és vezeték nélküli kommunikációs módszerek a MES/ERP rendszerekkel történő adatcseréhez. Az egyedi igények szerint fejlesztett termelés-felügyeleti rendszerek bemutatása.</p>	
<p>A tantárgy témakörei:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) PLC rendszerek általános felépítése. 2) Kétállapotú, analóg érzékelők. 3) Kétállapotú, analóg beavatkozók. 4) PLC programozási nyelvek. 5) Vezérléstechnikai alapok. 6) Szabályozókörök felépítése, működése. 7) Ember-gép kapcsolati eszközök, módszerek. 8) Ember-gép kapcsolati elemek: alapok, képernyők készítése, adatok archiválása, eseménynaplózás, alarmok kezelése, többnyelvűség, felhasználói jogok. 9) Vezetékes kommunikáció. 10) Vezeték nélküli kommunikáció. 11) Esettanulmányok: Egyedi igények szerint fejlesztett termelés-felügyeleti rendszerek. 	
Kötelező és javasolt irodalom:	
<p><i>Kötelező irodalom:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dr. Ajtonyi István: PLC és SCADA-HMI rendszerek I., ISBN 978-963-06-3165-5, AUT-INFO Kft., 2007. 2. Dr. Ajtonyi István: PLC és SCADA-HMI rendszerek III., ISBN 978-963-06-5774-7, AUT-INFO Kft., 2008. 3. Dr. Ajtonyi István: Ipari kommunikációs rendszerek I., ISBN 978-963-06-5813-3, AUT-INFO Kft., 2008. 4. Dr. Ajtonyi István: PLC és SCADA-HMI rendszerek II. & Ipari kommunikációs rendszerek II., ISBN 978-963-661-833-9, AUT-INFO Kft., 2008. <p><i>Javasolt irodalom:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dr. Ajtonyi István: Ipari kommunikációs rendszerek III., ISBN 978-963-06-8988-5, AUT-INFO Kft., 2010. 2. Dr. Ajtonyi István: PLC és SCADA-HMI rendszerek IV., ISBN 978-963-08-1516-1, AUT-INFO Kft., 2011. 	

Tantárgy neve: Szabványos megoldások a hálózati gazdaságban	Tantárgyhoz rendelt kredit: 4
A tantárgy felvételére javasolt félév: 1. félév	Számonkérés módja: Kollokvium
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 12 Gyakorlat: 4	
Tantárgy felelőse: Dr. Tamás Péter, intézetigazgató egyetemi docens, Gépészmérnöki és Informatikai Kar, Logisztikai Intézet	
Tantárgy tartalma:	
<p>A tantárgy célja: A kurzus során a hallgató megismertetése az ellátási lánc szabványos azonosítási-, adatgyűjtési- és adatmegosztási folyamataival. Cél továbbá, hogy a hallgató gyakorlati felhasználási módjait is megismerje azoknak a szektor független szabványoknak és megoldásoknak, melyeket az üzleti kommunikáció és az ellátási lánc folyamatainak hatékonyra tétele érdekében fejlesztettek ki.</p>	
<p>A tantárgy témakörei</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Szabványok szerepe az üzleti élet folyamataiban, a GS1 szabványrendszer alapjai 2. A GS1 szabványos azonosító kulcsok 3. GS1 szabványos adathordozók 4. Szabványos azonosítókulcsok és adathordozók létrehozása 5. Adatstruktúrák és adatelemek, nem GS1 szabványos azonosító rendszerek, összehasonlításuk és alkalmazásuk 6. A GS1 Adatmegosztási szabványai és azok alkalmazása az üzleti kommunikációban 7. Az egészségügyi szektor ellátási folyamatainak optimalizálása GS1 szabványokkal 8. IoT megoldások GS1 szabványok alkalmazásba vételével 9. Blockchain technológia alkalmazása nyomonkövetési rendszer kidolgozásában 10. A nyomon követés alapjai, nyomonkövetési modellek az ellátási láncban 	
Kötelező és javasolt irodalom:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Fekete B., Kétszeri D., Kecskés K., Vatai K., Dr. Lakner Z., Krázli Z. szerk: Nyomonkövetés Globális Szabványokkal, kiadó: GS1 Magyarország Nonprofit ZRt. ISBN 978 963 06 2647 7, 2007. 2. Cselényi J., Illés B. szerk.: Logisztikai rendszerek I., Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc-Egyetemváros, 2004. 3. Cselényi J., Illés B. szerk.: Anyagáramlási rendszerek tervezése és irányítása I. Miskolci Egyetemi Kiadó, ISBN 963 661 672 8, 2006. 	

Tantárgy neve: Adatelemzés és adatbányászati rendszerek	Tantárgyhoz rendelt kredit: 4
A tantárgy felvételére javasolt félév: 1.félév	Számonkérés módja: kollokvium
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 12 Gyakorlat: 4	
Tárgyfelelős: Prof. Dr. Kovács László, tanszékvezető egyetemi tanár, Gépészmérnöki és Informatikai Kar, Informatikai Intézet	
Tantárgy tartalma: A számítógépes döntéshozatalt támogató adatelemzési módszerek és eszközök áttekintése.	
A tantárgy célja: A számítógépes adatelemzési technikák megismertetése és az alap döntéstámogató eszközök használatának bemutatása.	
A tantárgy témakörei: 1) OLAP és DataMining fogalma, eszközei; 2) Adatelőkészítés lépései, adatelemzési eszközök, rapidMiner keretrendszer 3) Statisztikai módszerek az adatelemzésben, próbák, korreláció számítás 4) Regressziós módszerek 5) Klaszterezési módszerek, HAC, k.-means 6) Asszociációs szabály feltárás 7) Osztályozás, Bayes, Döntési fák 8) Osztályozás, neurális hálók	
Kötelező és javasolt irodalom:	
<i>Kötelező irodalom:</i> 1. Abonyi János: Adatbányászat a hatékonyság eszköze, 2006 2. Kovács László, Adatelemzés. Moodle jegyzet (moodle.iit.uni-miskolc.hu) , 2020 3. M.J. Zaki, W. Meira Jr.: Data Mining and Analysis (Fundamental Concepts and Algorithms)	
<i>Javasolt irodalom:</i> 1. L. Kovács: Adatelemzési technikák és eszközök, Digitális Tankönyvtár, https://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop425/0049_30_adatelemzesi_tehnikak_es_eszkozok/6729/index.html	

Tantárgy neve: Ipar 4.0 és logisztika	Tantárgyhoz rendelt kredit: 4
A tantárgy felvételére javasolt félév: 2. félév	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 12 Gyakorlat: 4	
Tárgyfelelős: Prof. Dr. Illés Béla, egyetemi tanár, Gépészmérnöki és Informatikai Kar, Logisztikai Intézet	
Tantárgy tartalma:	
<p>A tantárgy célja: A kurzus során a hallgatók áttekintést kapnak az ipar 4.0 technológiákról, különös tekintettel a felhő alapú rendszerekre, a kiber-fizikai rendszerekre és az okos gyárakra. Kiemelten foglalkozunk az ipar 4.0 megoldások logisztikára gyakorolt hatásával. Esettanulmányok keretében ismerkednek meg a hallgatók az ipar 4.0 gazdasági környezetben működő logisztikai megoldásokkal.</p> <p>A tantárgy témakörei:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ipari forradalmak; ipar 4.0 - Ipar 4.0 technológiák: felhő alapú rendszerek, kiber-fizikai rendszerek, okos gyárak - Ipar 4.0 üzleti modellek - Ipar 4.0 és energiahatékonyság - Ipar 4.0 hatása a logisztikára - Logisztika 4.0 megoldások - Ipar 4.0 és minőségbiztosítás 	
Kötelező és javasolt irodalom:	
<p><i>Kötelező irodalom:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bányai T., Bányainé Tóth Á., Illés B., Tamás P.: Ipar 4.0 és logisztika. Miskolci Egyetem, 2019., ISBN 9789633581827 2. Cselényi J., Illés B. szerk.: Logisztikai rendszerek I., Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc-Egyetemváros, 2004. <p><i>Javasolt irodalom:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. G. Reinhart: Handbuch Industrie 4.0, Geschäftsmodelle, Prozesse, Technik, Hanser Verlag, 2017. 2. B. Vogel-Heuser, T. Bauernhansl, M. ten Hompel: Handbuch Industrie 4.0 Bd.3 Logistik. Springer Verlag, 2017. ISBN 978-3-662-53250-8 	

Tantárgy neve: Lean 4.0	Tantárgyhoz rendelt kredit: 4
A tantárgy felvételére javasolt félév: 2. félév	Számonkérés módja: Kollokvium
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 12 Gyakorlat: 4	
Tantárgy felelőse: Dr. Tamás Péter, intézetigazgató egyetemi docens, Gépészmérnöki és Informatikai Kar, Logisztikai Intézet	
Tantárgy tartalma:	
<p>A tantárgy célja: A lean szemlélet elsajátításának módja jelentős hatással van a vállalatok versenyképességére. Az egyedi vevői igények kielégítésére való törekvés hatására a legtöbb vállalat logisztikai rendszerének komplexitása növekszik. A 4. ipari forradalomként fémjelzett új korszak eddig számos új eszköz (Big Data, kiberfizikai rendszerek, stb.) megjelenésével járt, melyek lean eszközökkel történő integrációja korszerű folyamatfejlesztési megoldások alkalmazását teszi lehetővé. Ezen technikák hallgatókkal történő megismertetése a tárgy legfontosabb célkitűzése.</p>	
<p>A tantárgy témakörei</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lean alapismeretek áttekintése. 2. Szimulációs vizsgálati lehetőségek a 4. ipari forradalomban. 3. Lean eszközök (Kanban, SMED, VSM, standard munka, ...) szimulációs integrációs lehetőségei. 4. Big Data szerepe a folyamatfejlesztésben. 5. Smart folyamatfejlesztési megoldások alkalmazása a beszerzési-, termelési-, és az elosztási logisztikában. 6. Folyamatfejlesztéssel kapcsolatos esettanulmányok. 	
Kötelező és javasolt irodalom:	
<p><i>Kötelező irodalom:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tamás, P. Illés, B. Dobos, P.; Seres, L.: Lean logisztika I., Miskolc-Egyetemváros, Magyarország: Miskolci Egyetem, Logisztikai Intézet (2018) , 143 p., ISBN: 9789633581742 2. James P. Womack, Daniel T. Jones: Lean személet, ISBN 978-963-9686-83-0 3. Jeffrey K. Liker, A Toyota módszer, ISBN 978-963-9686-43-0 	
<p><i>Javasolt irodalom:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Illés Béla, Elke Glistau, Norge I. Coello Machado: Logisztikai és Minőségmenedzsment, ISBN 978-963-87738-0- 2. Gorecky Gorecky D, Schmitt M, Loskyll M. Human-machine-interaction in the industry 4.0 era. 12th IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN); 2014, p.289–294. 3. Tamás P., Illés B.: Examining the Integration Possibilities for Lean Tools and Simulation Modeling, Solid State Phenomena 261: pp. 516-522. (2017) 	

Tantárgy neve: Ipar 4.0 információs rendszerek	Tantárgyhoz rendelt kredit: 4
A tantárgy felvételére javasolt félév: 2.félév	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 12 Gyakorlat: 4	
Tárgyfelelős: Prof. Dr. Kovács László, tanszékvezető egyetemi tanár, Gépészmérnöki és Informatikai Kar, Informatikai Intézet	
Tantárgy tartalma: Az Ipar 4.0 rendszerek megvalósítását támogató információs rendszer komponensek (adatgyűjtés, adattárolás, adatkezelés) áttekintése	
A tantárgy célja: Az Ipar 4.0 rendszerek informatikai komponensének általános áttekintése és az információ szerverek működésének részletes bemutatása	
A tantárgy témakörei: 1) OLTP és OLAP rendszerek, adatbázis és alkalmazás szerverek. 2) Relációs adatmodell és relációs adatbázisok, Oracle DBMS architektúra, 3) Web szerver és web kliens oldal elemei 4) Felhő alapú technológiák bemutatása, Szolgáltatás orientált rendszerek fogalma, 5) Adattárház komponensek, adatkocka modellek, OLAP elemzés, 6) Big Data architektúra áttekintése, Blockchain technológia szerepe és alkalmazási területe, 7) Az Internet of Things architektúra szerepe, komponensei, adatgyűjtés az IoT rendszerekben 8) Ipar 4.0 IT architektúrák elemei, Ipar 4.0 megoldások és ipari esettanulmányok.	
Kötelező és javasolt irodalom:	
<i>Kötelező irodalom:</i> 1. Abonyi János és Mislivetz Ferenc Hálózatok metszéspontjain A negyedik ipari forradalom társadalmi kihívásai, Savaria University Press Kőszeg–Szombathely 2016 2. Alasdair Gilrichst: Industry 4.0: The industrial internet of things, Apress, 2016 3. Kovács László, Ipar 4.0 Információs rendszerek. Moodle jegyzet (moodle.iit.uni-miskolc.hu)	
<i>Javasolt irodalom:</i> 1. P. Tan, M: Steinbach, V. Kuwar Introduction to Data Mining 1st Edition, 2. Alp Ulstundag, Emre Cevikcan. Industry 4.0: Managing the Digital Transformation, Springer, 2018. 3. L. Kovács: Adatelemzési technikák és eszközök, Digitális Tankönyvtár, https://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop425/0049_30_adatelemzesi_technikak_es_eszkozok/6729/index.html	

Tantárgy neve: Változásmenedzsment	Tantárgyhoz rendelt kredit: 3
A tantárgy felvételére javasolt félév: 1.félév	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 12 Gyakorlat: 0	
Tárgyfelelős: Veresné Prof. Dr. Somosi Mariann, dékán, intézetigazgató egyetemi tanár, Gazdaságtudományi Kar, Vezetéstudományi Intézet	
Tantárgy tartalma:	
A tantárgy célja: A tárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókat a szervezeti változások jellemzőivel, típusaival, a változások sikeres vezetésének feltételeivel. Alapvető ismereteket nyújtani a tudásmenedzsment jellemzőiről, alkalmazható módszereiről.	
A tantárgy témakörei	
<ol style="list-style-type: none"> 1) A változásvezetés főbb koncepciói, elméletének, gyakorlatának fejlődése. 2) A szervezeti változások modelljei, tipologizálása. 3) Szervezeti kultúra és szervezeti változás. 4) A hatalom fogalma, kapcsolata a szervezeti változással. 5) A tanuló szervezet, a szervezeti tanulás összefüggése a szervezeti változással. 6) A változással szembeni ellenállás kezelése. 7) A kettős képességű szervezet, siker és kudarc a változásvezetésben. 8) A tudásmenedzsment alapjai. 9) A tettvágy felkeltésének módszerei, valódi és áltettvágy. 	
Kötelező és javasolt irodalom:	
<i>Kötelező irodalom:</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Farkas Ferenc: A változásmenedzsment elmélete és gyakorlata. Akadémiai Kiadó, Budapest, 2013. John Kotter, Holger Rathgeber: Olvad a Jéghegyünk. Trivium kiadó, 2007, John P. Kotter: Tettvágy - HVG Kiadó Zrt, 2009 	
<i>Javasolt irodalom:</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mary Jo Hatch: Organization Theory (Oxford University Press, 1997) 282.-287.old. 2. Jeffrey Pfeffer: Understanding Power in Organizations From Managing with Power, Harvard Business School Press, Boston 1992) 29.-49.old. 3. Szabó Zsolt Roland: Stratégiai Adaptáció és Kettős (verseny) Képesség 12.-14.old. és 42.-57.old. 	

Tantárgy neve: Üzleti kommunikáció	Tantárgyhoz rendelt kredit: 3
A tantárgy felvételére javasolt félév: 1. félév	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 12 Gyakorlat: 0	
Tárgyfelelős: Dr. Kunos István egyetemi docens, Gazdaságtudományi Kar, Vezetéstudományi Intézet	
Tantárgy tartalma:	
<p>Tantárgy célja: Az írásbeli és szóbeli kommunikáció fajtáit elsajátítsa a hallgató. Az üzleti életben ezeket, mind írásban (életrajz, üzleti levelek megírásában) és szóban egy előadás megtartásában, illetve prezentáció készítésben alkalmazni tudja. Célja, hogy mind ipari mind vállalati környezetben megfelelő kommunikációs eszközöket tudjon használni a hallgató.</p> <p>Gyakorlat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kommunikáció alapjai, fogalma, kialakulása 2. Kommunikáció modellek és alkalmazási lehetőségei 3. Személyes kommunikáció stílus 4. Nem verbális kommunikáció 5. Szóbeli kommunikáció 6. Írásbeli kommunikáció 7. Prezentáció eszközei 8. Prezentáció technikája 9. Prezentáció a gyakorlatban 10. Írásbeli kommunikáció az üzleti életben 11. Üzleti levelek elemei 12. Életrajz és motivációs levél 13. Email szerepe napjainkban 14. Innováció szerepe az üzleti kommunikációban, trendek, irányzatok <p>Félévközi számonkérés módja és értékelése: Zárthelyi megírása, órai prezentációk</p> <p>Az aláírás megszerzése: Zárthelyi minimum 51% teljesítése, gyakorlatokon való részvétel és csoportmunka elkészítése, maximum hiányzás 20%.</p> <p>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése: A félév végi írásbeli vizsga 60 pontot ér. A dolgozat esszé jellegű problémaorientált és rövidebb válaszokat igénylő kiskérdésekkel lefedi a félév teljes anyagát; elsősorban az összefüggések megértését és a tanult módszerek önálló alkalmazását teszteli. A további 40 pontot az órai munka és gyakorlatokon előadott prezentációk teszik ki. 40 pont összetétele a prezentáció tartalma (10 pont), a hallgatók magatartása (öltözet és stílus) (10 pont) szakmaiság (10 pont) és a prezentáció összessége (10 pont).</p> <p>A félév végi jegy megítélésének ponthatárai: 51 – 62 pont: elégséges (2); 63 – 74 pont: közepes (3); 75 – 86 pont: jó (4); 87 – 100 pont: jeles (5)</p> <p>Kötelező és javasolt irodalom:</p> <p><i>Kötelező irodalom:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hofmesiter- Tóth Ágnes- Mitev Ariel Zoltán: Üzleti kommunikáció és tárgyalástechnika. Akadémia Kiadó, Budapest 2015 2. Deák Csaba – Kommunikáció és prezentáció, Human Telex Consulting, Budapest 2005 3. Harge-Hickson-Tourish – Communication skills for effective management – Palgrave, 2004 <p><i>Javasolt irodalom:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Buda Béla: A közvetlen emberi kommunikáció szabályszerűségei 1986 2. Margitay Tihamér: Az érvelés mestersége: Érvelések elemzése, értékelése és kritikája 2014 3. Robert Gibson – Intercultural business communication, Oxford University Press, 2000 	

Tantárgy neve: Biztonságtechnika a logisztikában	Tantárgyhoz rendelt kredit: 4
A tantárgy felvételére javasolt félév: 2.félév	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy
Tantárgy féléves óraszám Elmélet: 12 Gyakorlat: 4	
Tárgyfelelős: Dr. Skapinyecz Róbert, adjunktus, Gépészmérnöki és Informatikai Kar, Logisztikai Intézet	
Tantárgy tartalma:	
<p>A tantárgy célja: A hallgató átfogó és részletes ismereteket szerezzen az ipari logisztika területén általánosan használt anyagmozgató berendezések és munkaterületek biztonságtechnikai és munkavédelmi előírásait tartalmazó aktuális hazai és nemzetközi szabványokról, rendeletekről és irányelvekről. Mind ezáltal az ipari logisztikában alkalmazott korszerű emelő- és anyagmozgató gépek és berendezések csoportosítása, működésének ismertetése is fontos szempontot képvisel az előadások során, hogy a hallgatók a napjaink Ipar 4.0 világában elérhető legújabb technikai eszközöket és termékeket, és azok biztonságtechnikai jellemzőit megismerjék.</p>	
<p>A tantárgy témakörei:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A logisztika fogalma, feladatai, rendszerszemlélete, kapcsolódás más tudományterületekhez, a biztonságtechnika és munkavédelem helye az ipari logisztikai rendszerekben. A logisztikai biztonság fogalma. 2. Az ipari logisztikában általánosan használt emelő- és anyagmozgató gépek és berendezések csoportosítása: emelő-, szállító- és rakodógépek típusai, fajtái, működésük ismertetése, jellemző üzemeltetési sajátosságai. Napjaink Ipar 4.0 világában elérhető korszerű berendezések bemutatása, különös tekintettel azok Smart features / okos tulajdonságaira (pl. távfelügyelet, távdiagnosztika, trendelés, alarm funkciók) és a beépített biztonsági tulajdonságokra. 3. A biztonságtechnika és munkavédelem helye az ipari logisztikai rendszerekben. Gépekkel és eszközökkel végzett munka személyi és műszaki feltételei, műszaki biztonság fogalma. Vonatkozó előírások, szabványok és rendeletek csoportosítása, azok helye és alkalmazása az ipari logisztikában használt emelő-, szállító- és rakodógépek területén. Emelő- és anyagmozgató gépek biztonsági berendezései (túlterhelésgátlók stb.), valamint korszerű biztonságtechnikai jellemzők bemutatása. 4. Vonatkozó szabványok és főbb irányelvek ismertetése: 47/1999. (VIII. 4.) GM rendelet az Emelőgép Biztonsági Szabályzat kiadásáról, Emelőgépek Biztonsági Szabályzata. MSZ 9721-1:2018 - Emelőgépek időszakos vizsgálata. MSZ 6726-1:2011 - Emelőgépek rendeltetésszerű használatra való alkalmasságának ellenőrzése. 1993. évi XCIII. törvény a munkavédelemről. MSZ EN ISO 12100:2011 Gépek biztonsága. A kialakítás általános elvei. Kockázatfelmérés és kockázatsökkentés. 10/2016. (IV. 5.) NGM rendelet - a munkaeszközök és használatuk biztonsági és egészségügyi követelményeinek minimális szintjéről. MSZ 9750:2009 - Emelőgépek időszakos vizsgálati csoportszáma. Géptervezésre vonatkozó előírások és jogosultságok. Gépkezelésre vonatkozó előírások és jogosultságok. Vizsgálatokra vonatkozó előírások és jogosultságok. 	
Kötelező és javasolt irodalom:	
<p><i>Kötelező irodalom:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pánczél Zoltán (2006): ANYAGMOZGATÁS, CSOMAGOLÁS, RAKTÁROZÁS 2. Mészáros Ferenc, Köves Gábor, Spiegel István, Jánvári Tibor, Eöry Tiborné (2018): Az anyagmozgatás biztonságtechnikája, Akadémiai Kiadó, ISBN: 978 963 454 290 2 <p><i>Javasolt irodalom:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zsombik, László (2013): LOGISZTIKAI ALAPISMERETEK. Debreceni Egyetem. Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma 2. A korszerű berendezések területén megjelenő aktuális internetes fórumok és platformok, kiemelt figyelemmel a biztonsági és biztonságtechnika tartalmakra 	

A záróvizsga témakörei:

- Logisztikai rendszerek, folyamatok
 - Logisztikai rendszerek és folyamatok
 - Intelligens anyagmozgató géprendszerek
 - Logisztikai folyamatok optimalizálása
- Ipar 4.0 folyamatok
 - Ipar 4.0 és logisztika
 - Lean 4.0
 - Ipar 4.0 információs rendszerek
 - Logisztika folyamatok szimulációja

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 tantervben előírt valamennyi tanulmányi és vizsgakötelezettség teljesítése és a bíráló által elbírált és elfogadott 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 szakdolgozat megvédése, valamint komplex vizsga, amely átfogja a képzés tantárgyainak ismeretanyagát.

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 leírtaknak megfelelően történik.