

PANNON EGYETEM
MÉRNÖKI KAR



**IPAR 4.0 MEGOLDÁSOKAT FEJLESZTŐ
ADAT- ÉS RENDSZERTUDOMÁNYI
SZAKMÉRNÖK/SZAKEMBER
SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉSI SZAK
TANTERVE**

SZAKFELELŐS:

Dr. Abonyi János
egyetemi tanár

Elfogadva a Kari Tanács 163/2019-2020 (VI.29.) sz. határozatával

Módosítva: a Kari Tanács 10/2021-2022.(IX.15.) sz. határozatával

Érvényes: a 2021/2022. tanév I. félévétől azonnali hatállyal

Dr. Abonyi János
szakfelelős

Dr. Németh Sándor
dékán

2021.

Módosítás sorszáma	Határozatszám	Hatálya/ Bevezetés módja	Bekezdés sorszáma	Módosítás címe	Oldal
1.0	163/2019-2020 (VI.29.) sz. KT	felmenő 2020/2021. tanév I. félévétől		Az IPAR 4.0 megoldásokat fejlesztő adat- és rendszertudományi szakmérnök/szakember szakirányú továbbképzési szak tantervének elfogadása.	
2.0	10/2021-2022 (IX.15.) sz. KT	azonnali 2021/2022. tanév I. félévétől		A VEMKFOT135I Folyamatinformatika tárgy az 1. félévről a 2. félévre kerül. A VEGTKMT235A Agilis projekt- és minőségmenedzsment technikák alkalmazása az ipar 4.0-ban tárgy a 2. félévről az 1. félévre kerül. A Szakdolgozat I. / Szakdolgozat II. értékelése aláírásról (A) évközi jegyre (É) változik. Módosult a záróvizsga értékelésének számítási módja. A hatályos HKR alapján az oklevél minősítés javításra került.	5, 7.

1.A SZAK ENGEDÉLYEZÉSE ÉS AKKREDITÁCIÓJA / PROGRAM LICENCE AND ACCREDITATION

- ♦ Az IPAR 4.0 megoldásokat fejlesztő adat- és rendszertudományi szakmérnök/szakember szakirányú továbbképzési szak létesítését és a képesítési és kimeneti követelményeit az Oktatási Hivatal FNYF/368-7/2020. és FNYF/368-6/2020. iktatószámú levelei határozták meg.
- ♦ A Pannon Egyetemen a szak indítását (a 2020/2021. tanévtől) az FNYF/861-3/2020 és FNYF/862-3/2020. iktatószámú határozatával az Oktatási Hivatal engedélyezte.

- ♦ The foundation of the „Specialist in Industry 4.0 Solution Developments and Data and Systems Science postgraduate specialization programme” and its learning outcomes were determined by the No. FNYF/368-7/2020. and FNYF/368-6/2020 letter of the Educational Office.

- ♦ Starting the course at the University of Pannonia (from the school year 2020/2021) was approved by the Educational Authority in its letter FNYF/861-3/2020 and FNYF/862-3/2020.

A komplex (termelő) rendszerek és ellátási láncok elemzésére és digitális transzformáción alapuló rendszerfejlesztésre képes szakmérnök/szakember képzése, aki képes az Ipar 4.0 megoldásokat fejleszteni adat- és rendszertudományi eszközök felhasználásával.

A rendszerszemléletet, folyamatmérnöki ismereteket, illetve az ipar 4.0 megoldások kialakításának lehetőségeit az adattudománnyal összhangban, az adattudomány elemzéseinek eredményeit közvetlenül felhasználva fejlesztési javaslatok kidolgozásához szükséges ismeretek átadása.

Training of a specialist/specialist capable of analyzing complex (production) systems and supply chains and developing systems based on digital transformation, who is able to develop Industry 4.0 solutions using data and systems science tools.

Transfer the knowledge necessary to making development proposals, using the systems approach, process engineering knowledge, and the possibilities of developing Industry 4.0 solutions using the results of the data science analyzes directly.

2.KÉPZÉSI IDŐ FÉLÉVEKBEN / DURATION OF EDUCATION:

2

3.A MEGSZERZENDŐ KREDITEK SZÁMA / NUMBER OF CREDITS TO BE ACHIEVED:

60

4.A KÉPZÉS FORMÁJA / FORM OF THE TRAINING:

levelező

Part-time

5.VÉGZETTSÉGI SZINT / TYPE OF DEGREE:

szakmérnök / szakértő

Specialist / Specialist (M.Sc.)

6.SZAKKÉPZETTSÉG / QUALIFICATION

Ipar 4.0 megoldásokat fejlesztő adat- és rendszertudományi szakmérnök / szakember

Data- and systems scientist and Industry 4.0 solution development engineer / specialist

7.A KÉPZÉS SZERKEZETE / PROGRAM STRUCTURE

A képzés szerkezetét a képzési és kimeneti követelményekben meghatározott szerkezetben mutatjuk be.

1. Alapozó képzés:

20 kredit

Ipar 4.0 megoldások fejlesztése

Adattudomány és gépi tanulás, elemző eszközök

2. Szakmai törzsanyag

40 kredit

Folyamatinformatika

Folyamatmodellezés és folyamatbányászat

Digitális iker és folyamatszimuláció

Optimalizálás, operációkutatás és mesterséges intelligencia

Termelési intelligencia

Agilis projekt- és minőségmenedzsment technikák alkalmazása az ipar 4.0-ban

Szakdolgozati szeminárium I és II.

összesen

60 kredit

Structure of teaching

1. Basic subjects

20 credits

Solutions development for Industry 4.0

Data science and machine learning

2. Professional subjects

40 credits

Process information systems

Process modelling and process mining

Digital twin and process simulation

Optimization, operations analysis and artificial intelligence

Production intelligence

Agile project and quality management of Industry 4.0 solutions

Thesis seminar I és II.

Sum total:

60 credits

A tantárgyak oktatásának formáit (előadás, szeminárium, laboratóriumi gyakorlat), féléves tagozódásait, kreditértékét, felvételének előkövetelményeit a tantárgyi tematikák tartalmazzák, ennek változása tantervváltoztatásnak minősül.

A tantervet csak a Kari Tanács jóváhagyásával lehet változtatni.

A tantárgyi tematikák tartalmazzák a tananyag tartalmát, vizsgakövetelményeit is. Ennek változtatása a Szakterületi Bizottság jóváhagyásával engedélyezett.

Az adott tantárgy oktatásában résztvevő személyek meghatározása tanszéki hatáskör.

Az egyes tantárgyak félévenkénti felosztását és előkövetelményeit is figyelembevevő modelltantervét az **1.sz. melléklet** tartalmazza.

Tantárgy (Course title)	Kredit (Credit)	Tárgyfelelős egység	Responsible department
<u>Alapozó ismeretek</u> <u>Basic subjects</u>	20		
Ipar 4.0 megoldások fejlesztése Solutions development for Industry 4.0	5	Folyamatmérnöki Intézeti Tanszék	Institutional Department of Process Engineering
Adattudomány és gépi tanulás Data science and machine learning	15	Folyamatmérnöki Intézeti Tanszék	Institutional Department of Process Engineering
<u>Szakmai törzsképzés</u> <u>Professional subjects</u>	40		
Folyamatinformatika Process information systems	5	Folyamatmérnöki Intézeti Tanszék	Institutional Department of Process Engineering
Folyamatmodellezés és folyamatbányászat Process modelling and process mining	5	Folyamatmérnöki Intézeti Tanszék	Institutional Department of Process Engineering
Digitális iker és folyamatszimuláció Digital twin and process simulation	5	Folyamatmérnöki Intézeti Tanszék	Institutional Department of Process Engineering
Optimalizálás, operációkutatás és mesterséges intelligencia Optimization, operations analysis and artificial intelligence	5	Rendszer- és Számítástudományi Tanszék	Department of Computer Science and Systems Technology
Termelési intelligencia Production intelligence	5	Géptan Intézeti Tanszék	Institute of Mechanical Engineering
Agilis projekt- és minőségmenedzsment technikák alkalmazása az ipar 4.0-ban Agile project and quality management of Industry 4.0 solutions	5	Kvantitatív Módszerek Intézeti Tanszék	Kvantitatív Módszerek Intézeti Tanszék
<u>Szakedolgozat I. és II.</u> <u>Thesis I. and II.</u>	10		
ÖSSZESEN TOTAL SUM	60		

8.TANULMÁNYI ÉS VIZSGAKÖVETELMÉNYEK/ EDUCATIONAL AND EXAM REQUIREMENTS

8.1. Szigorlatok, követelmények / Comprehensive exams, requirements

A szakon nincs szigorlat.

There are no comprehensive exams.

8.2. A szakdolgozat követelményei / Thesis requirements

Szakedolgozatot kell készíteni.

A szakdolgozat eredményében írásosan is megjelenő, alkotó jellegű, portfólió alapú gyakorlatorientált, problémamegoldó szakmai feladat, amely a hallgató tanulmányaira támaszkodva, a hazai és nemzetközi szakirodalom tanulmányozásával, témavezető irányításával megoldható és igazolja azt, hogy a hallgató képes az elsajátított ismeretanyag alkalmazására, az elvégzett munka és az eredmények szakszerű összefoglalására, a témakörbe tartozó feladatok kreatív megoldására, önálló szakmai munka végzésére.

Thesis requirements

The result of the dissertation is a creative, portfolio-based, practice-oriented, problem-solving professional task, which can be solved based on the student's studies, studying the international literature, supervising by the supervisor.

The professional summary of the results, the creative solution of the tasks belonging to the topic, the performance of independent professional work.

8.3. A végbizonyítvány (abszolutórium) kiadásának és a záróvizsgára bocsáthatóság feltétele / Requirements for the pre-degree certificate and taking the final exam

A végbizonyítvány (abszolutórium) kiadásának feltétele:

- a kötelező tantárgyakból legalább 50 kredit teljesítése tantervi szabályok szerint.

A záróvizsgára bocsáthatóság feltétele:

- A záróvizsgára bocsáthatóság feltétele a végbizonyítvány megléte és a szakdolgozat megadott határidőre való beadása és elfogadása.

Requirements for the pre-degree certificate:

- acquiring at least 50 credit points,

Requirements for taking the final examination are the pre-degree certificate, the delivery of the thesis within the deadline and the acceptance of the thesis.

8.4. A záróvizsga követelményei, az oklevél minősítése / Specifics of the final exam, degree grading

A szakdolgozat (Sz) megvédése: ennek az eredménye a védésen alakul ki a bíráló véleményének figyelembevételével.

A szóbeli vizsga (V): tartalma komplex szóbeli számonkérés a szakképzés tárgyaiból, megadott tételsor alapján.

Vizsgatárgyak: Ipar 4.0 megoldások fejlesztése, Adattudomány és gépi tanulás, elemző eszközök, Folyamatinformatika, Folyamatmodellezés és folyamatbányászat, Digitális iker és folyamatszimuláció, Optimalizálás, operációkutatás és mesterséges intelligencia, Termelési intelligencia, Agilis projekt- és minőségmenedzsment technikák alkalmazása az ipar 4.0-ban

A záróvizsga eredménye

A záróvizsga eredményét (ZE) a szakdolgozat védés eredményének (SZ), a komplex szóbeli vizsgának (V) és az éves kummulált átlagnak (KÁ) a számtani átlaga adja:

$$ZE = (SZ + V + KÁ) / 3.$$

Az oklevél minősítése megegyezik a záróvizsga eredményével.

A minősítés:

Kiváló (5)	OM = 5,00
Jeles (5)	4,50 ≤ OM < 5,00
Jó (4)	3,50 ≤ OM < 4,50
Közepes (3)	2,50 ≤ OM < 3,50
Elégséges (2)	2,00 ≤ OM < 2,50

Parts of the final examination

- oral examination in subjects that are related to the thesis. (AF)
- defending the thesis; (TG)
- annual cumulative average (AC)

Evaluation of the diploma:

Method for calculating the result:

$$QD = \frac{AF + TG + AC}{3}$$

where:

QD (OM): qualification of diploma

TG: thesis grade

AF: average of grades received in the final examination

Outstanding (5)	OM = 5,00
Excellent (5)	4,50 ≤ OM < 5,00
Good (4)	3,50 ≤ OM < 4,50
Average (3)	2,50 ≤ OM < 3,50
Sufficient (2)	2,00 ≤ OM < 2,50

9.OKLEVÉL KIADÁSÁNAK KÖVETELMÉNYE / SPECIAL CONDITION FOR DEGREE ISSUANCE

A záróvizsga eredményes letétele.

Successful final examination.

10. AZ ELSAJÁTÍTANDÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK / SPECIAL COMPETENCES

- Az ipari termelő szervezetek, gyártástechnológia, és műszaki szolgáltatások területén működő folyamatok kritikus elemzésének, a fejlesztési lehetőségek feltárásának, hatékonyságnövelő folyamatfejlesztési projektek menedzsmentjének módszertani megértése és elsajátítása.
 - A termelő és szolgáltató rendszerek információs környezetére vonatkozó koncepciók kialakításához szükséges ismeretek.
 - Folyamatinformatikai rendszerekben, ipari automatizációban, és az ember-gép kapcsolat fejlesztésében rejlő folyamatfejlesztési lehetőségek alkotó módon történő kiaknázása, termelési intelligencia megoldások fejlesztéséhez szükséges ismeretkörök.
 - Az adatgyűjtést, az alkotó elemző munkát és az elemzés eredményeinek alkalmazását megalapozó programozási ismeretek.
- Understanding and mastering the methodological analysis of the processes operating in the field of industrial production organizations, production technology and technical services the exploration of development opportunities, and the management of efficiency-enhancing process development projects.
 - Knowledge required for the development of concepts for the information environment of production and service systems.
 - Creative use of process development opportunities in process IT systems, industrial automation, and human-machine relationship development, the knowledge required for the development of production intelligence solutions.
 - Programming knowledge that based on data collection, creative analytical work, and the application of analysis results.

1. A TANTERV MELLÉKLETEI/ APPENDICES

1. félév (Semester 1)

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám Contact hours			Kredit Credits	Szám- kérés Require- ment	Tanszék kódja Dept. code	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L				
Ipar 4.0 megoldások fejlesztése	Solutions development for Industry 4.0	VEMKFOT135F	8	8	0	5	K	FO	-
Adattudomány és gépi tanulás	Data science and machine learning	VEMKFOT13XA	24	24	0	15	K	FO	-
Folyamatinformatika	Process information systems	VEMKFOT135I	8	8	0	5	K	FO	-
Agilis projekt- és minőségmenedzsment technikák alkalmazása az ipar 4.0-ban	Agile project and quality management of Industry 4.0 solutions	VEGTKMT235A	8	8	0	5	K	KM	-
Szakdolgozat I.	Thesis I.	VEMKFOT1X5S	0	0	0	5	É	-	-
Elvárható félévi kredit Expected credits						30			

2. félév (Semester 2)

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám Contact hours			Kredit Credits	Szám- kérés Require- ment	Tanszék kódja Dept. code	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L				
Folyamatmodellezés és folyamatbányászat	Process modelling and process mining	VEMKFOT235F	8	8	0	5	K	FO	-
Digitális iker és folyamatszimuláció	Digital twin and process simulation	VEMKFOT235D	8	8	0	5	K	FO	-
Optimalizálás, operációkutatás és mesterséges intelligencia	Optimization, operations analysis and artificial intelligence	VEMISAT235O	8	8	0	5	K	RSZT	-
Termelési intelligencia	Production intelligence	VEMKGET235T	8	8	0	5	K	GE	-
Agilis projekt- és minőségmenedzsment technikák alkalmazása az ipar 4.0-ban	Agile project and quality management of Industry 4.0 solutions	VEGTKMT235A	8	8	0	5	K	KM	-
Folyamatinformatika	Process information systems	VEMKFOT135I	8	8	0	5	K	FO	-
Szakdolgozat II.	Thesis II.	VEMKFOT2X5S				5	É	-	-
Elvárható félévi kredit Expected credits						30			

(K= kollokvium; É= évközi jegy; A= aláírás)