

# **Mérnökinformatikus MSc tanterve**

## ***Curricula of Computer Science Engineering MSc***

Elfogadta a MIK Kari Tanácsa a 2023. április 24-i ülésén

### **Érvényes**

- A tanulmányaikat a 2022/23/2-es félévben, vagy azt követően megkezdő hallgatókra a 2023/24/1-es félévtől, azonnali hatállyal

### ***Applicable***

- *From the 2023/24/1 semester.*

Dr. Magyar Attila  
szakfelelős  
*Head of School*

Dr. Süle Zoltán  
dékán  
*Dean*

# **Mérnökinformatikus MSc szak nappali és levelező tagozat**

## ***Computer Science Engineering MSc full time and part time***

### **Szakfelelős / *Head of School:***

Dr. Magyar Attila egyetemi docens,  
I épület 110-as szoba,  
tel: (88) 624-607,  
e-mail: [magyar.attila@mik.uni-pannon.hu](mailto:magyar.attila@mik.uni-pannon.hu)  
fogadóóra: megbeszélés szerint

*Dr. Attila Magyar associate professor,  
Building I, room 110,  
tel: (88) 624-607,  
e-mail: [magyar.attila@mik.uni-pannon.hu](mailto:magyar.attila@mik.uni-pannon.hu)  
reception hours: by appointment*

### **Tanácsadó Bizottság / *Advisory Committee:***

Mérnökinformatikus MSc Szakterületi Bizottság

### **Végzettségi szint / *Level of Study:***

mesterfokozat (magister, master; rövidítve: MSc)

### **Szakképzettség / *Qualification:***

okleveles mérnökinformatikus  
*Computer Science Engineer*

### **Képzés formája / *Form of education:***

nappali tagozat  
*full-time*  
levelező tagozat  
*part-time*

### **A képzés célja / *Aim of Study:***

A képzés célja mérnökinformatikusok képzése, akik az informatika szakterületéhez kapcsolódó természettudományos és specifikus műszaki ismeretek magas szintű elsajátítását követően képesek új informatikai rendszerek és eszközök tervezésére, informatikai rendszerek fejlesztésére és integrálására, az informatikai célú kutatási-fejlesztési feladatok ellátására, koordinálására. Felkészültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

*The aim of study is to train IT engineers who are highly qualified in natural sciences and engineering, and are able to design IT systems and devices, develop and integrate IT systems, perform and coordinate research and development activities. They are also provided with appropriate basic theoretical knowledge to continue their studies at PhD level.*

### **A képzés szerkezete, tartalma / *Structure of Study:***

A képzési idő:  
A modelltanterv szerint 4 aktív félév.  
A megszerzendő kreditek száma: 120

*Duration of Study:*

*4 semesters according to the curricula.*

*Number of credits to be achieved: 120*

### **Elsajátítandó szakmai kompetenciák / *Competencies to be acquired***

	<b>Tudás</b>	<b>Knowledge</b>
T1.	Az angol szaknyelvi tudása eléri a szakmai feladatokhoz elvégzéséhez, és a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet.	<i>The students' level of English is sufficient to be able to fulfil scientific tasks and for self-improvement as well.</i>
T2.	Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéséhez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat.	<i>The student knows the problem-solving techniques necessary for improving IT systems.</i>
T3.	Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéséhez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét.	<i>He/she understands the scientific and engineering theory of improving IT applications.</i>
T4.	Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen:	<i>Within IT depending on the specialisation, she/he has deeper theoretical and practical knowledge in one or more of the fields as follows:</i>
T4.1.	szoftvertervezés,	<i>software design/development,</i>
T4.2.	rendszerszimuláció és -modellezés,	<i>system simulation and modelling,</i>
T4.3.	kommunikációs hálózatok,	<i>communication networks,</i>
T4.4.	mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások,	<i>mobile- and resource limited applications,</i>
T4.5.	számítógépes grafika és képfeldolgozás,	<i>computer graphics and image processing,</i>
T4.6.	kritikus és beágyazott rendszerek,	<i>critical and embedded systems,</i>
T4.7.	médiainformatika,	<i>media informatics,</i>
T4.8.	IT-biztonság,	<i>IT-security,</i>
T4.9.	párhuzamos rendszerek,	<i>parallel systems,</i>
T4.10.	intelligens rendszerek,	<i>intelligent systems,</i>
T4.11.	számításelmélet,	<i>computer science,</i>
T4.12.	adatbázisok	<i>database</i>

	<b>Képesség</b>	<b>Capability</b>
K1.	Törvényszerűségeket, összefüggéseket tár fel és ért meg. A megszerzett tudást alkalmazza és gyakorlatban hasznosítja. Problémamegoldó technikákat használ a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során.	<i>The student can understand and explore correlations. He/she can utilise the acquired knowledge in practice. He/she can use problem-solving techniques during software- and application development.</i>
K2.	Specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik.	<i>According to his/her specialisation he/she has analysing, design and implementing skills.</i>
K3.	Képes az informatikához kapcsolódó tudományokban a megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák, új jelenségek feldolgozására.	<i>He/she is able to process the newly emerging problems, information, phenomena in IT related fields.</i>
K4.	Helytálló szakmai bírálatot vagy véleményt fogalmaz meg informatikai és mérnöki területeken.	<i>He/she is able to give correct review on IT and engineering fields.</i>
K5.	A rutinproblémák felismerésén és megoldásán túl képes eredeti ötleteket felvetni.	<i>Besides recognising and solving the regular problems he/she is able to come up with genuine ideas.</i>
K6.	A műszaki - gazdasági - humán erőforrások informatikai kezelését rendszerben szemléli.	<i>He/she considers technical - economical – human resources in systems.</i>
K7.	Komplex informatikai rendszereket fejleszt, az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használ.	<i>He/she develops IT systems, he/she has the skill to use the IT methods and tools.</i>
K8.	Képes informatikai rendszerek teljesítmény-elemzésére, analitikus, szimulációs és mérési módszerek használatára.	<i>He/she is capable of analysing the efficiency of IT systems and of using analytical, simulating and measuring methods.</i>
K9.	Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel. Megérti az alkalmazás követelményeit. Javaslatait az alkalmazói környezet szakértőinek el tudja magyarázni.	<i>He/she is able to cooperate with the experts of the applying environment. He/she understands the requirements of the application. He/she is able to explain his/her suggestions to the experts of the applying environment.</i>
K10.	Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícióra és módszerességre építve oldja meg.	<i>He/she works in a creative and flexible way, he/she recognises the problems and solves them with intuition.</i>

## A képzés tartalma / Content of the programme

- Természettudományos ismeretek (18 kredit):  
Numerikus analízis (6), Diszkrét és folytonos rendszerek (6), Haladó operációkutatás (6),
- Gazdasági és humán ismeretek (10 kredit az alábbiak közül):  
Regionális gazdaságtan (3), Szoftver ergonómia (3), Kutatásmódszertan (3),  
Szellemi tulajdon-védelem (3), Iparjogvédelem és innováció menedzsment (3),  
Demonstrátori tevékenység I.-II. (3-3), Adatvizualizációs és üzleti intelligencia  
rendszerek (4), Üzleti kommunikáció (3), Magyar, mint idegen nyelv I.-II. (4-4),  
Interkulturális kompetencia és többnyelvűség (3)
- Informatikai szakmai ismeretek (86 kredit):
  - A szakmai törzsanyag kötelező ismeretkörei (36 kredit):  
Haladó adatbázis-kezelő rendszerek (6), Digitális jelfeldolgozás (6), Felhő  
programozás (6), Mesterséges intelligencia (3), Mesterséges intelligencia labor  
(3), Önálló laborgyakorlat (6), Projekt labor (6)
  - Differenciált szakmai ismeretek (20 kredit az alábbiak közül):  
Robotika és gépi látás (9), Ipar 4.0 (9), Beágyazott okos rendszerek (9),  
Felhőbiztonság (4), Ipari adatkezelés (4), Intelligens irányító rendszerek (6),  
Információ-elmélet mérnöki alkalmazásokkal (3), GPU programozás (6),  
Hálózatszintézis és optimalizálás (4), Kombinatorikus algoritmusok (3),  
Információs rendszerek biztonságtechnikája (6), Kutatás-fejlesztés I.-II. (4-4),  
Matematikai statisztika (4), Algoritmus és bonyolultságelmélet (4)
  - Diplomadolgozat (30 kredit)  
Diplomalabor (15), Diplomamunka (15)
- Szabadon választható tárgyak (6 kredit):  
Javasolt a differenciált szakmai ismeretek és/vagy a humán és gazdasági ismeretek  
tárgyaival teljesíteni.
- *Professional courses: (18 credits):*  
*Numerical Analysis (6), Discrete and Continuous Systems (6), Advanced Operation  
Research (6),*
- *Elective economics and humanities subjects (10 credits from the following):*  
*Regional Economics (3), Software Ergonomics (3), Regional Analysis Methods (3),  
Research Methodology (3), Protection of Intellectual Property (3), Industrial Law and  
Innovation Management (3), Demonstrator Activities I.-II. (3-3), Data Visualization and  
Business Intelligence Systems (4), Business Communication (3), Hungarian Language I.-  
II. (4-4), Multilingualism and Intercultural Competence (3)*
- *IT professional courses (86 credits):*
  - *Compulsory professional subjects (36 credits):*  
*Advanced Database Management Systems (6), Digital Signal Processing (6),  
Cloud Programming (6), Artificial Intelligence (3), Artificial Intelligence  
Laboratory (3), Independent Laboratory Work (6), Project Laboratory (6)*
  - *Elective professional subjects (20 credits from the following):*  
*Robotics and Machine Vision (9), Industry 4.0 (9), Embedded Smart Systems (9),*

*Cloud Security (4), Industrial Data Management (4), Intelligent Control Systems (6), Applied Information Theory for Engineers (3), GPU Programming (6), Process Synthesis and Optimization (4), Combinatorial Algorithms (3), Security Techniques of Information Systems (6), Research and Development I.-II. (4-4), Mathematical Statistics (4), Theory of Algorithms and Computational Complexity (4)*

- o *Thesis (30 credits)*

*Thesis Laboratory (15), Thesis (15)*

- *Optional subjects (6 credits):*

*Preferably selected from the elective professional or among the elective economics subjects and humanities.*

## **Tanulmányi és vizsgakövetelmények / *Study and examination requirements***

### **Szűrési feltétel / *Filter condition:***

A 3.aktív félév végén az egyetemi HKR szerinti feltétel teljesítése.

*At the end of the 3. active semester fulfillment of the conditions in conform with the university HKR.*

### **Szakmai gyakorlat / *Internship:***

A szakmai gyakorlat hossza 6 hét (240 igazolt munkaóra). A szakmai gyakorlat rendje a Kar honlapján megtalálható. A szakmai gyakorlat duális képzésben is teljesíthető.

*The length of the internship is 6 weeks. The procedure rules of the internship can be found on the Faculty's homepage. The internship can also be completed in dual education.*

### **Diplomadolgozat (30 kredit) / *Thesis (30 credits):***

A diplomadolgozatot a választott témakörből, témavezető irányításával, két félév alatt kell elkészíteni. A Diplomalabor tárgy (15 kreditpont) keretében a hallgató felkészül a diplomadolgozat elkészítésére. A diplomadolgozat teljesítésének rendjét a [Kar honlapján](#) elérhető ügymenet tartalmazza.

*The thesis must be carried out during two semesters with the guidance of a supervisor in the chosen subject field. Thesis laboratory (15 credits) aims at preparing the student to accomplish the Thesis. The steps how to prepare the thesis are described on the [Faculty's homepage](#).*

### **Az abszolutórium kiadás, illetve a záróvizsgára bocsátás feltételei / *Requirements for taking the final exam:***

- legalább 120 kreditpont megszerzése
- a tantervben előírt kötelező tárgyak teljesítése, kötelezően választható differenciált szakmai és humán/gazdasági tárgyak blokkjainak teljesítése a tantervben meghatározott módon
- hat hetes (240 munkaóra) szakmai gyakorlat teljesítése
- témavezető által elfogadott diplomadolgozat
- *completing at least 120 credits*
- *completing all compulsory courses, completing elective professional subjects, completing elective economical subjects and humanities as required*
- *completing a practical training of length at least 6 weeks (240 hours)*
- *thesis accepted by the supervisor*

## **Záróvizsga / Final Exam:**

- A záróvizsga a szakképzettség megszerzéséhez szükséges ismeretek, készségek és képességek átfogó ellenőrzése és értékelése, amelynek során a hallgatónak tanúságot kell tennie arról, hogy a tanult ismereteket alkalmazni tudja.
- A záróvizsga a szakdolgozat megvédéséből áll, amely magában foglalja az eredmények prezentációját és az arra épülő szakmai vitát. A záróvizsga-bizottság a vita során a jelölt szakmai felkészültségének általános értékelése céljából olyan kérdéseket is feltesz, amelyek nem kötődnek szorosan a szakdolgozat bírálatához, de kapcsolódnak a témájához és a tanult szakmai anyaghoz.
- A záróvizsga érdemjegyét (ZE) a záróvizsga-bizottság állapítja meg a témavezető és bíráló által a szakdolgozatra javasolt érdemjegyek, a szóbeli védés és az arra épülő szakmai vita alapján. Az érdemjegy a teljesítmény komplex értékelésével kerül kialakításra.
- *The final exam is a comprehensive check and evaluation of the knowledge, skills and abilities required to obtain the qualification, during which the student must prove that he can apply the knowledge he has learned.*
- *The final exam consists of the defense of the thesis, which includes the presentation of the results and the professional discussion based on them. During the debate, the final examination committee also asks questions that are not closely related to the evaluation of the thesis but are related to its topic and the professional material studied, for the purpose of general evaluation of the candidate's professional preparation.*
- *The final exam grade (ZE) is determined by the final exam committee based on the grades proposed for the thesis by the supervisor and reviewer, the oral defense and the professional discussion based on it. The grade is specified by a complex assessment of performance.*

## **Az oklevél eredményének kiszámítási módja / Result of the diploma:**

$$OE = (ZE + \acute{A}TL) / 2, \text{ ahol /where}$$

<i>OE</i>	az oklevél eredménye <i>result of the diploma</i>
<i>ZE</i>	a záróvizsga eredménye <i>result of the final exam</i>
<i>ÁTL</i>	összesített súlyozott tanulmányi átlag <i>aggregated weighted grade point average</i>

## **Az oklevél kiadásának feltétele / Requirement for issuing the diploma:**

- a záróvizsga teljesítése
- *completing the final exam*

## **A tanterv és jellegzetességei / The curriculum and its characteristics**

A képzés az őszi és a tavaszi félévben is indulhat. A modelltanterv első két féléve felcserélődik az alábbi táblázat szerint attól függően, melyik félévben indul a képzés.

A képzés során a kötelezően választandó szakmai tárgyak közül a Robotika és gépi látás, Ipar 4.0, valamint a Beágyazott és okos rendszerek tárgyak valamelyikét kötelező felvenni.

*The programme can start in the spring as well as in the autumn semester. Depending on the season the first two semesters can be reversed.*

*During the training, one of the elective professional subjects Robotics and machine vision, Industry 4.0, and Embedded and smart systems must be taken.*

### **Szaknyelvi képzés / Professional language improvement:**

Nappali tagozaton a képzés nyelve angol. Levelező tagozaton a Mesterséges intelligencia (VEMIVIM142I) kötelező tárgy oktatása angol nyelven történik. A képzés során lehetőség van a kötelezően választandó differenciált szakmai tárgyak egy részének angol nyelven történő felvételére.

A tantárgyak oktatása során részben angol nyelvű segédanyagok használatosak, továbbá sok esetben angol nyelvű szakirodalom kerül feldolgozásra. A gyakorlati oktatás során alkalmazott szoftverek és fejlesztőkörnyezetek sok esetben angol nyelvűek, a tananyagok elsajátítását számos angol nyelvű Notebook támogatja.

A tantárgyak értékelési rendszerében is megjelennek angol nyelven teljesítendő írásbeli és szóbeli beszámolók.

A diplomadolgozat készítése során angol nyelvű szakirodalom feldolgozása is szükséges. A diplomadolgozat angol nyelven történő elkészítése is támogatott.

*The language of the full-time training is English. In the part-time training form, the compulsory course Artificial Intelligence (VEMIVIM142I) is taught in English. During the degree, it is possible to take part in the compulsory differentiated elective professional subjects in English. Some of the teaching materials are in English, and in many cases, English literature is used. The software and development environments used for practical training are often in English, and the learning of the course material is supported by a number of English-language Notebooks.*

*The assessment system for the subjects also includes written and oral assessments in English. The preparation of the thesis will also require the use of English literature. The thesis can also be written in English.*

### **Duális képzés / Dual education:**

A duális képzést a kari honlapon található ipari partnerek listájában szereplő cégeknél lehet elvégezni, eredményes céges kiválasztás után. A duális képzésre a kari / egyetemi honlapon található eljárásrendben kell jelentkezni.

*Dual education can be done at companies on the list of industrial partners on the faculty website, after a successful company selection. Dual education must be applied for according to the procedure on the faculty / university website.*



### **Mobilitási ablak / *Mobility*:**

Nemzetközi mobilitásra ajánlott időszak: 3. és / vagy 4. félév. A külföldi intézménynél ajánlott a hallgató által még nem teljesített kötelező vagy kötelezően választható tárgyak tematikáit legalább 75%-ban lefedő tantárgyak felvétele. Emellett, a képzéshez illeszkedő szakmai tantárgyak teljesítése is elfogadható kötelezően választható tantárgyként a szakfelelős jóváhagyásával

*The recommended period for international mobility: 3<sup>rd</sup> and/or 4<sup>th</sup> semester. It is recommended to include subjects covering at least 75% of the compulsory or optional subjects at a foreign institution that the student did not complete earlier. The completion of professional subjects related to the training is also acceptable as an optional subject based on the approval of head of school.*

### **Bemeneti követelmények / *Entrance requirements*:**

A mesterképzés bemeneti követelményeit a szak képzési és kimeneti követelményei határozzák meg. Ezzel összhangban a nem mérnökinformatikus BSc diplomával rendelkező jelentkezőknek különbözeti tárgyakat kell teljesíteniük. Az üzemmérnök-informatikus BProf végzettségű hallgatók számára a különbözeti tárgyak teljesítésére a mesterképzéssel párhuzamosan 2 félév áll rendelkezésre. Más előképzettség esetén a különbözeti tárgyak a mesterképzéssel párhuzamosan a teljes képzési idő alatt teljesíthetők.

*The entrance requirements of the master's program are determined by the Training and Outcome Requirements of the program. Accordingly, applicants with degrees other than Computer Science Engineering BSc must complete difference subjects. Students with Computer Science Operational Engineer degree have maximum of 2 semesters to complete the difference subjects in parallel with the master's program. Students with other preliminary studies can completed the differential subjects during the entire training period in parallel with the master's program.*

## Tantervi táblázatok / Subjects to register for each semesters

*őszi félév/first autumn semester*

**(1. félév ősszel induló képzés esetén / 2. félév tavasszal induló képzés esetén)**

*(1<sup>st</sup> semester in case the programme starts in autumn/2<sup>nd</sup> semester in case the programme starts in spring)*

tantárgy neve <i>name of the course</i>	tantárgy kódja <i>code of the course</i>	óraszám, számon- kérés <i>contact hours, requirement</i>	kredit elm.-gyak. % <i>credit lecture/prac- tice</i>	felelős tanszék <i>responsible dept.</i>	előfeltétel <i>prerequisite</i>	kompetenciák <i>competence</i>
Haladó operációkutatás <i>Advanced Operations Research</i>	VEMIMAM176H	2+1+1 V 24	6 50 50	MA	-	T1, T3, T4.2 K6
Digitális jelfeldolgozás <i>Digital Signal Processing</i>	VEMIVIM176J	2+1+1 V 24	6 50 50	VIR	-	T4.6 K1, K2
Mesterséges intelligencia <i>Artificial Intelligence</i>	VEMIVIM142I	1+1+0 V 12	3 80 20	VIR	-	T1, T2, T3, T4.10 K1, K2, K7
Mesterséges intelligencia labor <i>Artificial Intelligence Laboratory</i>	VEMIVIM133T	0+0+2 F 12	3 20 80	VIR	-	T1, T2, T3, T4.10 K1, K2, K7
Önálló laborgyakorlat* <i>Independent Laboratory Work*</i>	VEMIINM336L	24ó/félév É	6 0 100	IN	-	T2, T3 K3, K5, K7, K9, K10
Projekt labor** <i>Project Laboratory**</i>	VEMISAM336P	24ó/félév É	6 0 100	IN	-	T2, T3 K3, K5, K7, K9, K10
<u>Kötelezően választandó gazdasági/humán tárgy</u> <i><u>Elective economics subjects and humanities</u></i>			6		-	
Összesen / <i>Sum</i>			30			

\*A tárgy teljesítése a második félévben javasolt.

\**Completion of the subject is suggested in the 2<sup>nd</sup> semester.*

\*\*A tárgy teljesítése az első félévben javasolt.

\*\**Completion of the subject is suggested in the 1<sup>st</sup> semester.*

**tavaszi félév/ first spring semester**  
**(1. félév tavasszal induló képzés esetén / 2. félév ősszel induló képzés esetén)**  
*(1<sup>st</sup> semester in case the programme starts in spring / 2<sup>nd</sup> semester in case the programme starts in autumn)*

<b>tantárgy neve</b> <i>name of the course</i>	<b>tantárgy kódja</b> <i>code of the course</i>	<b>óraszám, számon- contact hours, requirement</b>	<b>kredit elm.-gyak. % credit lecture/prac- tice</b>	<b>felelős tanszék responsibl e dept.</b>	<b>előfeltétel</b> <i>prerequisite</i>	<b>kompetenciák</b> <i>competence</i>
Numerikus analízis <i>Numerical Analysis</i>	VEMIMAM276N	2+1+1 V 24	6 70 30	MA	-	T1, T3
Diszkrét és folytonos rendszerek <i>Discrete and continuous systems</i>	VEMIVIM276D	2+1+1 V 24	6 50 50	VIR	-	T2, T4.2 K6
Haladó adatbázis-kezelő rendszerek <i>Advanced Database Management Systems</i>	VEMIVIM246H	1+0+3 F 24	6 30 70	VIR	-	T4.12 K2, K7
Felhő programozás <i>Cloud Programming</i>	VEMIVIM256F	2+0+2 F 24	6 40 60	VIR	-	T1, T2, T4.1, T4.3, T4.4. T.4.9 K1, K2, K7, K9
Önálló laborgyakorlat* <i>Independent Laboratory Work*</i>	VEMIINM336L	24ó/félév É	6 0 100	IN	-	T2, T3 K3, K5, K7, K9, K10
Projekt labor** <i>Project Laboratory**</i>	VEMISAM336P	24ó/félév É	6 0 100	IN	-	T2, T3 K3, K5, K7, K9, K10
<b>Összesen/Sum</b>			30			

\*A tárgy teljesítése a második félévben javasolt.

\*Completion of the subject is suggested in the 2<sup>nd</sup> semester.

\*\*A tárgy teljesítése az első félévben javasolt.

\*\*Completion of the subject is suggested in the 1<sup>st</sup> semester.

### 3. félév / 3<sup>rd</sup> semester

tantárgy neve <i>name of the course</i>	tantárgy kódja <i>code of the course</i>	óraszám, számon- kérés <i>contact hours, requirement</i>	kredit elm.- gyak. % <i>credit lecture/prac- tice</i>	felelős tanszék <i>responsible dept.</i>	előfeltétel <i>prerequisite</i>	kompetenciák <i>competence</i>
<u>Kötelezően választandó differenciált szakmai tárgy*</u> <i>Elective professional subjects*</i>			11		-	
<u>Kötelezően választandó gazdasági/humán tárgy</u> <i>Elective economics subjects and humanities</i>			4		-	
Diplomalabor <i>Thesis Laboratory</i>	VEMISAMX0L	10ó/félév É	15 0 100	IN	VEMIINM336L	T2, T3 K3, K5, K7, K9, K10
Összesen/ <i>Sum</i>			30			

\*Ebben a félévben a **Robotika és gépi látás, Ipar 4.0**, valamint a **Beágyazott okos rendszerek** tárgyak valamelyikét ajánlott felvenni.

\**In this semester, it is recommended to take one of the subjects **Robotics and machine vision, Industry 4.0 and Embedded smart systems.***

### 4. félév/ 4<sup>th</sup> semester

tantárgy neve <i>name of the course</i>	tantárgy kódja <i>code of the course</i>	óraszám, számon- kérés <i>contact hours, requirement</i>	kredit elm.- gyak. % <i>credit lecture/prac- tice</i>	felelős tanszék <i>responsibl e dept.</i>	előfeltétel <i>prerequisite</i>	kompetenciák <i>competence</i>
<u>Kötelezően választandó differenciált szakmai tárgy</u> <i>Elective professional subjects</i>			9		-	
Szabadon választható tárgy <i>Optional subjects</i>			6		-	
Diplomamunka <i>Thesis</i>	VEMISAMX0M	10ó/félév É	15 0 100	IN	VEMISAMX0L és [VEMIVIM379R vagy VEMIAIM379I vagy VEMIVIM359B]	T2, T3 K3, K5, K7, K9, K10
Összesen/ <i>Sum</i>			30			

**Kötelezően választandó differenciált szakmai tárgyak / *Elective professional subjects***

tantárgy neve <i>name of the course</i>	tantárgy kódja <i>code of the course</i>	óraszám, számon- kérés <i>contact hours, requirement</i>	kredit elm.- gyak. % <i>credit lecture/pr actice</i>	felelős tanszék <i>responsibl e dept.</i>	előfeltétel <i>prerequisite</i>	kompetenciák <i>competence</i>
Robotika és gépi látás <i>Robotics and Machine Vision</i>	VEMIVIM379R	2+2+2 V 36	9 40 60	VIR	-	T1, T2, T3, T4.1, T4.4, T4.5, T4.6 T4.7 K1, K2, K8
Ipar 4.0 <i>Industry 4.0</i>	VEMIAIM379I	2+2+2 V 36	9 40 60	AI	-	T2, T3, T4.2, T4.6, T4.10, K1, K2, K3, K5, K6, K7, K10
Beágyazott okos rendszerek <i>Embedded Smart Systems</i>	VEMIVIM359B	2+0+4 F 36	9 40 60	VIR	-	T2, T4.4, T4.6, K1, K2, K5
Felhőbiztonság <i>Cloud Security</i>	VEMIINM254F	2+0+1 F 18	4 50 50	VIR	-	T4.3, T4.8 K2
Algoritmus és bonyolultságelmélet <i>Theory of Algorithms and Computational Complexity</i>	VEMISAM243A	2+1+0 V 18	4 80 20	RSZ	-	T4.11
Matematikai statisztika <i>Mathematical Statistics</i>	VEMIMAM343S	2+0+1 F 18	4 40 60	MA	-	T3. K1
Intelligens irányító rendszerek <i>Intelligent Control Systems</i>	VEMIVIM346I	2+0+2 F 24	6 40 60	VIR	-	T3, K3, K9
Információ-elmélet mérnöki alkalmazásokkal <i>Applied Information Theory for Engineers</i>	VEMIVIM113I	2+0+0 V 12	3 50 50	VIR	-	T1, T3, T4.2, K1, K2
Hálózatszintézis és optimalizálás <i>Process Synthesis and Optimization</i>	VEMISAM153H	1+0+2 F 18	4 30 70	RSZ	VEMIMAM176H	T1, T2, T3, T4.1, T4.2, T4.11, K1, K2, K3, K8, K9
GPU programozás <i>GPU Programming</i>	VEMIVIM156G	2+0+2 V 24	6 50 50	VIR	-	T1, T2, T4.1, T4.3, T4.4. T.4.9 K1, K2, K7, K9
Kombinatorikus algoritmusok <i>Combinatorial Algorithms</i>	VEMISAM143K	1+1+0 V 12	3 50 50	RSZ	-	T1, T3 K1, K2
Ipari adatkezelés <i>Industrial Data Management</i>	VEMIAIM253A	1+0+2 F 18	4 40 60	AI	-	T2, T4.12, K2, K6, K7
Információs rendszerek biztonságtechnikája	VEMIVIM356R	2+0+2 F 24	6 30 70	VIR	-	T1, T4.8 K6, K9

<i>Security Techniques of Information Systems</i>						
Kutatás-fejlesztés I.* <i>Research and Development I*</i>	VEMIINM314F	3+0+0 É 18	4 80 20	IN	-	T3, T4 K1
Kutatás-fejlesztés II.* <i>Research and Development II*</i>	VEMIINM314K	3+0+0 É 18	4 80 20	IN	VEMIINM314F	T3, T4 K1

\*A tárgy a diploma témavezető és a szakfelelős jóváhagyásával teljesíthető.

\**The subject can be completed based on the approval of the supervisor and the head of school.*

**Kötelezően választandó humán/gazdasági blokk / *Elective economics subjects and humanities***

<b>tantárgy neve</b> <i>name of the course</i>	<b>tantárgy kódja</b> <i>code of the course</i>	<b>óraszám, számon- kérés contact hours, requirement</b>	<b>kredit elm.- gyak. % credit lecture/pr actice</b>	<b>felelős tanszék responsibl e dept.</b>	<b>előfeltétel prerequisite</b>	<b>kompetenciák competence</b>
Demonstrátori tevékenység I* <i>Demonstrator Activities I*</i>	VEMIINM303M	0+0+0 É 0	3	IN	-	K3, K4, K5, K9, K10
Demonstrátori tevékenység II* <i>Demonstrator Activities II*</i>	VEMIINM303N	0+0+0 É 0	3	IN	VEMIINM303M	K3, K4, K5, K9, K10
Szoftver ergonómia <i>Software Ergonomics</i>	VEMIKN5312E	0+0+2 F 12	3 30 70	VIR	-	T4.1, T4.5, T4.7 K6
Adatvizualizációs és üzleti intelligencia rendszerek <i>Data Visualization and Business Intelligence Systems</i>	VEMISAM254A	1+0+2 F 18	4 50 50	RSZ	-	T1, T2, T4.2 K2, K6, K7, K8
Kutatásmódszertan <i>Research Methodology</i>	VEMIVIM323K	0+2+0 F 12	3 20 80	VIR	-	T1, T3, K3, K4
Regionális gazdaságtan <i>Regional Economics</i>	VEGTGAB312R	2+0+0 K 10	3 100 0	GA	-	K6
Iparjogvédelem és innováció menedzsment** <i>Industrial Law and Innovation Management**</i>	VEMIIN313IN	2+0+0 F 12	3 100 0	IN	-	K6
Szellemtulajdon-védelem** <i>Protection of Intellectual Property**</i>	VEMIINB323SV	2+0+0 F	3	IN	-	K6
Üzleti kommunikáció <i>Business Communication</i>	VEGTMEB122K	1+1+0 F 12	3 0 100	VE	-	K9
Magyar, mint idegen nyelv I. <i>Hungarian as a Foreign Language I. ***</i>	VETKAYM321M	0+4+0 É	4 0 100	MANYI	-	K9
Magyar, mint idegen nyelv II <i>Hungarian as a Foreign Language II. ***</i>	VETKAYM322M	0+4+0 É	4 0 100	MANYI	VETKAYM321M	K9
Interkulturális kompetencia és többnyelvűség*** <i>Multilingualism and Intercultural Competence</i>	VETKACM515K	2+0+0 V	3 100 0	AAI	-	K9

\*A tárgy a szakfelelős jóváhagyásával teljesíthető.

\*The subject can be completed based on the approval of the head of school.

\*\*Csak azok a hallgatók vehetik fel a tárgyat, akik az alapképzésben nem teljesítették.

\*\* Only those students who did not complete the course in the BSc program may take the course.

\*\*\*Csak nem magyar anyanyelvű hallgatók részére.

\*\*\*Only for non-Hungarian speaking students.

**Kreditpontok a modell tanterv féléveiben / *Credit points proposed for semesters***

<b>modelltanterv féléve</b>	<b>kötelező szakmai tárgyak</b>	<b>kötelezően választandó differenciált szakmai</b>	<b>kötelezően választandó humán/gazdasági</b>	<b>szabadon választott</b>	<b>diplomadolgozat</b>	<b>összesen</b>
<i>proposed semester</i>	<i>compulsory professional subjects</i>	<i>elective professional subjects</i>	<i>elective economical subjects and humanities</i>	<i>optional general subjects</i>	<i>thesis</i>	<i>sum</i>
1./2.	24		6			30
1./2.	30					30
3.		11	4		15	30
4.		9		6	15	30
<b>összesen/sum</b>	<b>54</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>120</b>



## Változáskezelés

Módosítás sorszáma	Határozatszám	Hatálya/ Bevezetés módja	Módosítás címe
1.	8/2022-2023 (XI.22.)	<b>A 2022/23/2-es félévtől, felmenő rendszerben.</b>	A tanterv életbe léptetése.
2.	46/2022-2023. (IV.24.)	<b>A tanulmányaikat a 2022/23/2-es félévben, vagy azt követően megkezdő hallgatókra a 2023/24/1-es félévtől, azonnali hatállyal.</b>	Az oklevél kiadásának feltétele változik: a nyelvvizsga követelmény törlésre kerül.
3.			Bevezetésre kerül a szaknyelvi képzés szabályozása.
4.			Az Iparjogvédelem és innováció menedzsment tárgy kódja VEMIIN313IN-re változik. A Szellemitulajdon-védelem tárgy kódja VEMIINB323SV-re változik.