Adattudomány MSc
Data Science MSc
tanterve

Elfogadta a MIK Kari Tanácsa a 2026. szeptember 15-i ülésén

Érvényes

- A tanulmányaikat a 2023/24/1-es félévben, vagy azt követően megkezdett hallgatókra a 2026/27/2-es félévtől, azonnali hatállyal

Dr. Vassányi István
szakfelelős

Dr. Süle Zoltán
dékán

ADATTUDOMÁNY MSc SZAK
DATA SCIENCE MSc

Veszprém

Szakfelelős / Head of Program:

Dr. Vassányi István egyetemi docens,
I. épület, 406. sz. szoba
Tel.: (88) 624-333
E-mail: vassanyi.istvan@mik.uni-pannon.hu
Fogadóóra: előzetes megbeszélés szerint

Végzettségi szint / Level of Study:

mesterfokozat (magister, master; rövidítve: MSc)
master (MSc)

Szakképzettség / Qualification:

okleveles adattudós
Data Scientist

Képzési terület / Field of Study:

informatika
computer science

A képzés formája / Form of Study:

nappali tagozat / duális képzés
full-time / dual training
levelező tagozat / duális képzés
part-time / dual training

A képzés célja / Aim of Study:

A képzés célja olyan informatikai szakemberek képzése, akik képesek a különféle adattípusok sajátságainak és a komplex adathalmazok struktúrájának megértésére, a közöttük lévő kapcsolatok felismerésére, a nyers adatok szükséges transzformációs lépéseinek alkalmazására, a következtetések levonására és a való világ folyamatainak modellezésére. Felkészültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

The aim of the course is to train IT professionals who are able to understand the specificity of different data types and the structure of complex datasets. Furthermore, they can recognise the relationships between them and apply the required transformation steps to raw data for drawing conclusions and modelling real-world processes. They are prepared to continue their studies at PhD level.

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

A képzési idő / *Duration of Study:*

4 szemeszter/*semesters*

A megszerzendő kreditek száma / *Number of credits to be achived:*

120 kreditpont/*credits*

A képzés főbb területei, ezek aránya / *Main Topics of Study:*

- Az adattudomány elméleti hátteréhez kapcsolódó alapismeretek (15 kredit):

Matematikai statisztika (4), Felügyelt gépi tanulás (6), Nem felügyelt gépi tanulás (5)

- Az adattudomány gyakorlati hátteréhez kapcsolódó alapismeretek (19 kredit):

  Adatvizualizációs és üzleti intelligencia rendszerek (4), Haladó adatbázis-kezelő rendszerek (6), Haladó folyamatbányászat (3), Haladó adattárház technológiák (3), Információbiztonság és adatvédelem (3)

- Választható, az adattudomány, illetve a kapcsolódó tudományágak területéhez kapcsolódó ismeretek (50 kredit az alábbiak közül):

  Szövegbányászat, természetes nyelvfeldolgozás (3), Hálózatelemzés (3), Python programozás (4), GPU programozás (6), Felhő programozás (6), Felhőbiztonság (4), Haladó operációkutatás (6), Kombinatorikus optimalizálás (6), Fejlett képfeldolgozási módszerek (6), Egészségügyi adatbázisok és elemzésük (6), Gazdasági, társadalmi jelenségek kvantitatív vizsgálata (6), Kvantitatív módszerek (6), Termelési intelligencia (3), Trendek az adattudományban (3), Információbiztonsági kockázatmenedzsment (4), Kutatás-fejlesztés I (4), Kutatás-fejlesztés II (4)

- Diplomamunka elkészítése (30 kredit):
  Diplomalabor (15), Diplomamunka (15)

- Szabadon választható (6 kredit)

Elsajátítandó szakmai kompetenciák / *Competence to be acquired:*

a) tudása / *knowledge*

T1 - Ismeri az adattudomány szakterületének innovatív, kutatói szintű műveléséhez szükséges adatelemzési, etikai, adatbiztonsági, matematikai, statisztikai fogalmakat, a programozási elveket és összefüggéseket, különösen az adattípusokat, reprezentációkat, az átalakítási és optimalizációs eljárásokat, a többváltozós statisztika, a gépi tanulás elveit.

T2 - Tisztában van az elemzéshez, modellezéshez használt aktuális technológiák működésével és képes azok valós körülmények között történő alkalmazására nagy mennyiségű adat esetében is.

T3 - Ismeri a nagymennyiségű adatok tárolására, feldolgozására és vizualizációjára szolgáló technikákat, tisztában van az egyes eszközrendszerek tulajdonságaival.

T4 - Ismeri az adattudomány főbb alkalmazási területeit, az ezekhez kötődő problémákat és a megoldási lehetőségek főbb irányait, a kapcsolódó technikák alkalmazási korlátait.

T5 - Összefüggéseket tud teremteni az egyes adattípusok között, képes az adatok transzformációján alapuló információ-kinyerésre és feladatmegoldásra multidiszciplináris környezetben is.

T6 - Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatok elvégzéséhez, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet.

T7 - Átfogó ismeretekkel rendelkezik az adatkezelés, elemzés, modellezés szabályozási kérdéseiről, problémáiról, beleértve a jogi és etikai vonatkozásokat is.

T8 - Ismeri az informatikai biztonság területeit.

T1 – Familiar with the concepts of data analysis, ethics, data security, mathematics, statistics, programming principles and contexts, in particular data types, data representations, data transformation and optimisation procedures, multivariate statistics, and machine learning necessary for an innovative, research-level data science activity.

T2 - He/she is familiar with the current technologies used for analysis and modelling and can apply them in real-life situations with large amounts of data.

T3 - He/she knows the techniques for storing, processing and visualising large amounts of data, and he/she is familiar with the characteristics of the case tools and software applied.

T4 - He/she knows the main application fields of data science, the problems related to them and the main directions of possible solutions, and the limitations of the related techniques.

T5 - He/she can define relationships between different types of data and can extract information and solve problems based on data transformation in a multidisciplinary environment.

T6 - His/her English language skills are sufficient for the course, reading of English-language literature, understanding and processing of professional texts, and carrying out professional tasks for which you are qualified, as well as for continuous professional development.

T7 - He/she has comprehensive knowledge of the regulatory issues and problems of data management, analysis and modelling, including legal and ethical aspects.

T8 - He/she knows the areas of IT security.

b) képességei / *abilities*

K1 - Képes a különböző tudományágakban megjelenő komplex osztályozási, modellezési, előrejelzési problémák formalizálására, a szükséges elméleti és gyakorlati módszerek meghatározására és azok megoldására.

K2 - Képes az előírt feladathoz tartozó nyers adat transzformációs lépéseinek megalkotására.

K3 - Képes az adatokat kontextusba helyezve más információkkal összekapcsolni, egyesítve különböző modalitásokat.

K4 - Ismeri az adatelemek közötti függőségi viszonyokat és az adatok strukturálhatóságát, típusait. A technológia változása esetén képes az adatelemzési stratégiát a technológiától függetleníteni.

K5 - Képes hatékonyan együttműködni az adattudományhoz kapcsolódó, a feldolgozandó, elemzést igénylő adatokat előállító tudományterületek képviselőivel.

K6 - Képes nagy mennyiségű adat hatékony vizualizációjára, az eredmények interpretálására.

K7 - Képes a rutinproblémák felismerésén és megoldásán túl eredeti ötleteket felvetni.

K8 - Szakmai irányítás mellett képes önálló tudományos kutatómunkát végezni.

K9 - Anyanyelvén kívül legalább angol nyelven képes szóban és írásban szakmai eszmecserét folytatni, eredményeket bemutatni és értelmezni, jelentéseket készíteni, szakmai anyagokat feldolgozni.

K10 - Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.

K1 - He/she is able to formalize complex classification, modelling and forecasting problems in different disciplines, define the necessary theoretical and practical methods and solve them.

K2 – He/she is able to transform the raw data according to the task.

K3 - He/she is able to combine data with other information in context, merging different modalities.

K4 - He/she knows the dependency relations between data elements and the structurability and types of data. He/she is able to make the data analysis strategy independent of the technology when the technology changes.

K5 - He/she is able to collaborate effectively with representatives of disciplines (who produce data that need to be processed and analysed) related to data science.

K6 - He/she is able to efficiently visualise large amounts of data and interpret the results.

K7 - He/she is able to go beyond identifying and solving routine problems and come up with original ideas.

K8 - He/she is able to carry out scientific research under professional supervision.

K9 - In addition to his/her mother tongue, he/she is able to communicate, present and interpret results, prepare reports and process professional material in at least English.

K10 - In his/her work, he/she explores the possibility of setting research, development and innovation goals and strives to achieve them.

c) attitűd / *attitude*

A1 - Figyelemmel kíséri az adattudomány és a kapcsolódó szakterületek elsősorban matematikai, statisztikai, informatikai vonatkozású, valamint mesterséges intelligenciával kapcsolatos legújabb eredményeit és törekszik arra, hogy ezeket saját fejlődésének szolgálatába állítsa.

A2 - Tiszteletben tartja és munkája során figyelembe veszi az övétől eltérő véleményeket, kizárólag a szakmai érvekkel történő meggyőzést tartja elfogadhatónak.

A3 - Hitelesen képviseli szakmáját és mutatja be munkájának eredményeit.

A4 - Elkötelezett a környezettudatos magatartás közvetítése és megvalósítása iránt.

A1 - Keeps abreast of the latest developments in data science and related fields—particularly in mathematics, statistics, computer science, and artificial intelligence—and strives to apply these to their own professional development.

A2 - Respects and takes into account opinions differing from their own in their work, and considers only persuasion through professional arguments to be acceptable.

A3 - Authentically represents their profession and presents the results of their work.

A4 - Is committed to promoting and practicing environmentally conscious behavior.

d) autonómiája és felelőssége / *autonomy and responsibility*

F1 - Nagy figyelmet fordít feladatainak precíz elvégzésére és a határidők pontos betartására, illetve betartatására.

F2 - Alkalmas mind egyénileg, mind pedig egy csoport tagjaként vagy vezetőjeként elemzői, modellezői és egyéb, az adattudománnyal kapcsolatos feladatok elvégzésére.

F3 - Felelősséget vállal a vele együtt dolgozó vagy irányítása alatt állók munkájáért.

F4 - Felelősen, az aktuális szabályozásnak megfelelően kezeli a rá bízott érzékeny, esetlegesen bizalmas adatokat.

F5 - Munkáját a szakmai és tudományos etika követelményeinek maximális figyelembevételével végzi.

F1 - Pays close attention to performing tasks with precision and to meeting and ensuring that deadlines are met.

F2 - Is capable of performing analytical, modeling, and other data science-related tasks both independently and as a member or leader of a team.

F3 - Takes responsibility for the work of those working with them or under their supervision.

F4 - Handles sensitive and potentially confidential data entrusted to them responsibly and in accordance with current regulations.

F5 - Performs their work with the utmost regard for the requirements of professional and scientific ethics.

Tanulmányi és vizsgakövetelmények / *Educational and Exam Requirements:*

A diplomadolgozat és követelménye / *Thesis:* (30 kreditpont/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.

A záróvizsga és az oklevél / *Final Exam:*

Az abszolutórium kiadásának feltételei / *Requirements for the pre-degree certificate:*

1) a tantervben előírtak alapján 120 kredit teljesítése;
2) a tantervben előírt kötelező tárgyak teljesítése; a kötelezően választható differenciált szakmai és szabadon választható tárgyak blokkjának teljesítése a tantervben meghatározott módon
3) legalább 6 hét (240 igazolt munkaóra) szakmai gyakorlat teljesítése.

1) completion of 120 credits as prescribed in the curriculum;
2) completing all compulsory courses; completing optional professional and optional general subjects as required;
3) completing an internship of at least 6 weeks (240 hours).

A záróvizsgára bocsátás feltételei / *Requirements for taking the final exam:*

1) abszolutórium;
2) témavezető által elfogadott diplomadolgozat.

1) pre-degree certificate;
2) 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 diplomadolgozat 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 diplomadolgozat 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 diplomadolgozatra javasolt érdemjegyek, a szóbeli védés és az arra épülő szakmai vita alapján. Az érdemjegy a teljesítmény komplex értékelésével kerül kialakításra.

- *The final examination is a comprehensive test and assessment of the knowledge, skills and ability required to obtain a qualification, during which the student must demonstrate that he/she can apply the knowledge acquired.*

- *The final exam consists of a thesis defence, which includes a presentation of the results and a professional discussion. During the debate, the final examination board will also ask questions that are not closely related to the thesis's assessment but relevant to its subject and the professional material studied to assess the candidate's overall professional competence.*
- *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***:**

$ZE = (ZE_1 + ZE_2) / 2$,

$OE = (ZE + ÁTL) / 2$, ahol */where*

OE	az oklevél eredménye *result of the diploma*
ZE	a záróvizsga eredménye *result of the final exam*
ZE_1	a diplomavédés eredménye *result of the thesis defence*
ZE_2	a záróvizsgán tanúsított szakmai felkészültség értékelése *assessment of professional competence demonstrated in the final examination*
ÁTL	összesített súlyozott tanulmányi átlag *aggregated weighted grade point average*

Az oklevél kiadásának feltételei / *Requirements for issuing the diploma:*

Az oklevél kiadás előfeltétele a sikeres záróvizsga.

A prerequisite for the issuance of the diploma is the successful completion of the final exam.

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

Szaknyelvi képzés/ *Professional language improvement:*

A Haladó adatbázis-kezelő rendszerek (VEMIVIM246H) 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 compulsory course Advanced Database Management Systems (VEMIVIM246H) 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.

Szakmai gyakorlat / *Internship*:

A szakmai gyakorlat egyéni vagy csoportmunkában erre alkalmas szervezetnél vagy a felsőoktatási intézmény gyakorlóhelyén teljesítendő, legalább 6 hétig tartó (240 igazolt munkaórát tartalmazó) projekt-struktúrájú gyakorlat. A szakmai gyakorlat duális képzésben is teljesíthető.

A szakmai gyakorlat a záróvizsgára bocsátás feltétele.

The internship covers at least 6 weeks (240 certified working hours), carried out individually or in a group in a suitable organisation or the higher education institution's training site. The internship may also be carried out in a dual training programme.

The internship is a prerequisite for the final examination.

Duális képzés / *Dual training:*

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 training can be completed at companies on the list of industrial partners on the faculty website, after a successful company selection. Dual training must be applied 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: 3rd and/or 4th semester. It is recommended to include subjects at a foreign institution covering at least 75% of the compulsory or optional subjects 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 the head of the program.

Bemeneti követelmények / *Input requirements:*

A mesterképzés bemeneti követelményeit a szak képzési és kimeneti követelményei határozzák meg. A különbözeti tárgyakat a mesterképzéssel párhuzamosan a teljes képzési idő alatt kell teljesíteni.

A különbözeti tárgyak kedvezményes tanrendben teljesíthetők.

The input requirements of the master's program are determined by the training and outcome requirements of the program. The differential subjects must be completed during the entire training period in parallel with the master's program.

Differential subjects can be completed in an exceptional study schedule.

A kötelezően választandó tantárgyak elismertetése / *Recognition of compulsory elective Courses*:

Tárgyelismertetés útján a kötelezően választandó kreditek legfeljebb fele (páratlan kreditszám esetén lefelé kerekítve) fogadható el, függetlenül attól, hogy az elismertetni kívánt tantárgyakat a hallgató mely intézményben vagy szakon teljesítette.

Through course recognition, no more than half of the credits assigned to compulsory elective courses may be recognized (rounded down in the case of an odd number of credits), regardless of the institution or degree programme in which the student completed the courses to be recognized.

AZ ADATTUDOMÁNY MSc SZAK TANTERVE
Subjects to register for each semesters

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

tantárgy neve *name of the course*	**tantárgy kódja** *code of the course*	**óraszám, számonkérés** *contact hours, requirement*	**kredit elm.-gyak. %** *credit lecture-practice%*	**felelős tanszék** *responsible dept.*	**előfeltétel** *prerequisite*	**kompetencia***competence*
Felügyelt gépi tanulás *Supervised machine learning*	VEMISAM146F	2+0+2 V 24	6 70 30	MISA	–	T1, T2, T3, T4, T5, K1, K2, K3, K4, K6, K10
Matematikai statisztika *Mathematical statistics*	VEMIMAM343S	2+0+1 F 18	4 40 60	MIMA	–	T1, T5, K1
Adatvizualizációs és üzleti intelligencia rendszerek *Data Visualization and Business Intelligence Systems*	VEMISAM254A	1+0+2 F 18	4 20 80	MISA	–	T1, T3, T5, K2, K3, K4, K6
Kötelezően választandó szakmai ismeretek *Elective professional subjects*			16			
összesen / *sum*			30			

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

tantárgy neve *name of the course*	**tantárgy kódja** *code of the course*	**óraszám, számonkérés** *contact hours, requirement*	**kredit elm.-gyak. %** *credit lecture-practice%*	**felelős tanszék** *responsible dept.*	**előfeltétel** *prerequisite*	**kompetencia***competence*
Nem felügyelt gépi tanulás *Unsupervised machine learning*	VEMISAM255N	2+0+1 V 18	5 50 50	MISA	–	T1, T2, T3, T4, T5, K1, K2, K3, K4, K6, K10
Haladó adatbázis-kezelő rendszerek *Advanced Database Management Systems*	VEMIVIM246H	1+0+3 F 24	6 30 70	MIVIR	–	T3, T5, K2, K3, K4
Haladó adattárház technológiák *Advanced data warehouse technologies*	VEMIVIM153H	1+0+1 F 12	3 50 50	MIVIR	–	T2, T3, T5, K2, K3, K4, K6
Kötelezően választandó szakmai ismeretek *Elective professional subjects*			16			
összesen / *sum*			30			

őszi félév / *secondt autumn semester*
(3. félév ősszel induló képzés esetén / 4. félév tavasszal induló képzés esetén)
(3rd semester in case the programme starts in autumn / 4th semester in case the programme starts in spring)

antárgy neve *name of the course*	**tantárgy kódja** *code of the course*	**óraszám, számonkérés** *contact hours, requirement*	**kredit elm.-gyak. % credit lecture-practice%**	**felelős tanszék** *responsible dept.*	**előfeltétel** *prerequisite*	**kompetencia***competence*
Haladó folyamatbányászat *Advanced process mining*	VEMIVIM153HF	1+0+1 F 12	3 50 50	MIVIR	–	T1, T2, T4, T5, K2, K3, K5, K6, K7
Diplomalabor* *Thesis Laboratory**	VEMIINADX1m	10ó/félév É	15 0 100	MIIN	40 kredit 40 credits	T2, T4, T5, T6, K1, K2, K3, K5, K6, K7, K8, K9, K10
Diplomamunka** *Thesis***	VEMIINADX2m	10ó/félév É	15 0 100	MIIN	VEMIINADX1m	T2, T4, T5, T6, K1, K2, K3, K5, K6, K7, K8, K9, K10
Kötelezően választandó szakmai ismeretek *Elective professional subjects*			12			
összesen / sum			30			

*A tárgy teljesítése a harmadik félévben javasolt.
**Completion of the subject is suggested in the 3rd semester.*
**A tárgy teljesítése a negyedik félévben javasolt.
***Completion of the subject is suggested in the 4th semester.*

tavaszi félév/ *second spring semester*
(3. félév tavasszal induló képzés esetén / 4. félév ősszel induló képzés esetén)
(3rd semester in case the programme starts in spring / 4th semester in case the programme starts in autumn)

tantárgy neve *name of the course*	**tantárgy kódja** *code of the course*	**óraszám, számonkérés** *contact hours, requirement*	**kredit elm.-gyak. % credit lecture-practice%**	**felelős tanszék** *responsible dept.*	**előfeltétel** *prerequisite*	**kompetencia***competence*
Diplomalabor* *Thesis Laboratory**	VEMIINADX1m	10ó/félév É	15 0 100	MIIN	40 kredit 40 credits	T2, T4, T5, T6, K1, K2, K3, K5, K6, K7, K8, K9, K10
Diplomamunka** *Thesis***	VEMIINADX2m	10ó/félév É	15 0 100	MIIN	VEMIINADX1m	T2, T4, T5, T6, K1, K2, K3, K5, K6, K7, K8, K9, K10
Információbiztonság és adatvédelem *Information security and data protection*	VEMIVIM113A	2+0+0 V 12	3 90 10	MIVIR	–	T1, T7, T8, K5

Kötelezően választandó szakmai ismeretek *Elective professional subjects*			6			
Szabadon választható *Optional general subjects*			6			
összesen / *sum*			30			

*A tárgy teljesítése a harmadik félévben javasolt.

**Completion of the subject is suggested in the 3rd semester.*

**A tárgy teljesítése a negyedik félévben javasolt.

***Completion of the subject is suggested in the 4th semester.*

KÖTELEZŐEN VÁLASZTANDÓ DIFFERENCIÁLT SZAKMAI ISMERETEK
Elective professional subjects

tantárgy neve *name of the course*	**tantárgy kódja** *code of the course*	**óraszám, számonkérés** *contact hours, requirement*	**kredit elm.-gyak. %** *credit lecture-practice%*	**felelős tanszék** *responsible dept.*	**előfeltétel** *prerequisite*	**kompetencia***competence*
Szövegbányászat, természetes nyelvfeldolgozás *Text mining, natural language processing*	VEMISAM353S	1+0+1 F 12	3 50 50	MISA	VEMISAM255N	T2, T4, T5, T6, K1, K2, K3, K4, K8, K10
Hálózatelemzés *Network Analysis*	VEMISAM213H	1+0+1 F 12	3 70 30	MISA	–	T1, T2, T4, T5, T6, K1, K4, K6
Python programozás *Python programming*	VEMISAM334P	0+0+3 F 18	4 20 80	MISA	–	T1, T3, T5, K2, K3, K4
GPU programozás *GPU programming*	VEMIVIM156G	2+0+2 V 24	6 50 50	MIVIR	–	T2, T3, T4, K1, K2, K9
Felhő programozás *Cloud programming*	VEMIVIM256F	2+0+2 F 24	6 40 60	MIVIR	–	T1, T2, T3, T6, K2, K3, K9
Felhőbiztonság *Cloud security*	VEMIINM254F	2+0+1 F 18	4 50 50	MIVIR	–	T6, T7, T8, K5
Haladó operációkutatás *Advanced Operations Research*	VEMIMAM176H	2+1+1 V 24	6 50 50	MIMA	–	T1, T2, T4, K1, K3, K7, K8
Kombinatorikus optimalizálás *Combinatorial optimization*	VEMISAM346K	2+2+0 V 24	6 50 50	MISA	VEMIMAM176H	T1, T2, T5, K1, K3, , K5
Fejlett képfeldolgozási módszerek *Advanced image processing techniques*	VEMIVIM346P	2+0+2 V 24	6 50 50	MIVIR	–	T2, T4, T5, T6, K1, K5, K6
Egészségügyi adatbázisok és elemzésük *Analysis of healthcare databases*	VEMIVIM154EA	1+0+2 F 18	4 20 80	MIVIR	VEMIVIM246H	T1, T4, T7, K3, K4, K5, K7, K8, K10
Kvantitatív módszerek Quantitative methods	VEGTVEM144K	2+2+0 F 24	6 50 50	GTKM	–	T1, T2, K1, K4
MI-alapú rendszerek tervezése és fejlesztése *Design and development of AI- based systems*	VEMISAM253TF	1+0+1 F 12	3	MISA	VEMISAM146F	T2, T4, K1, K3, K5, K7, K10
Neurális hálózatok, mélytanulás *Neural networks, deep learning*	VEMISAM153NE	1+0+1 F 12	3	MISA	-	T2, T4, K1, K3, K5, K7, K10
Gazdasági, társadalmi jelenségek kvantitatív vizsgálata *Quantitative analysis of economic and social phenomena*	VEGTMEM246G	2+2+0 F 24	6 50 50	GTKM	VEGTVEM144K	T1, T2, K1, K4

Termelési intelligencia és folyamatinformatika *Production intelligence and process informatics*	VEMKFOM256T	2+2+0 F 24	6 20 80	MKMK	–	T1, T2, T4, T5, K1, K2, K3, K5, K6, K7, K8, K9, K10
Trendek az adattudományban *Trends in Data Science*	VEMISAM313T	2+0+0 V 12	3 100 0	MISA	–	T2, T4, T6, K1, K5, K7, K8, K9, K10
Információbiztonsági kockázatmenedzsment *Information security risk management*	VEMIVIM254I	2+0+1 V 12	4 50 50	MIVIR	VEMIVIM113A	T1, T7, T8, K5
Kutatás-fejlesztés I* *Research and Development I*	VEMIINM314F	3+0+0 É 18	4 80 20	MIIN	–	T1, T4, T5, T6, T7, K1, K3, K5, K7, K8, K9, K10
Kutatás-fejlesztés II* *Research and Development II*	VEMIINM314K	3+0+0 É 18	4 80 20	MIIN	VEMIINM314F	T1, T4, T5, T6, T7, K1, K3, K5, K7, K8, K9, K10
Korszerű folyamatbányászati módszerek Celonis platformon *Advanced Process Mining Methods in a Celonis tool*	VEMIVIM153KF	1+0+1F 12	3 20 80	MIVIR	VEMKFOM253F	T2, T4, T5 K1, K3

*A tárgy a diplomamunka témavezető és a szakfelelős jóváhagyásával vehető fel.
**The subject can be enrolled based on the approval of the supervisor and the head of the school.*

Kiegészítő rendelkezések / *Additional provisions*

1. Mindazon hallgatók, akik a 2025/2026/2 félév előtt teljesítették a Mesterséges intelligencia (VEMIVIM142I) és Mélytanuló rendszerek (VEMIPRM353T), tárgyak bármelyikét, azok kötelezően választandó tárgyként kerülnek elfogadásra.

   All students who completed either the Artificial Intelligence (VEMIVIM142I) or Deep Learning Systems (VEMIPRM353T) subject prior to the 2025/2026/2 semester will be granted credit for that subject as elective professional.

2. Mindazon hallgatók, akik a 2025/2026/2 félév előtt teljesítették a Mesterséges intelligencia labor (VEMIVIM133T) tárgyat, az kötelezően választandó tárgyként továbbra is elfogadásra kerül.

   All students who completed the subject Artificial Intelligence Lab (VEMIVIM133T) prior to the 2025/2026/2 semester will continue to be accepted for this subject as a required elective.

3. Mindazon hallgatók, akik a 2025/2026/2 félév előtt kötelezően választandó tárgyként teljesítették a Haladó adattárház technológiák (VEMIVIM153H) tárgyat, az számukra kötelezőként kerül elismerésre.

   All students who completed the course "Advanced Data Warehouse Technologies" (VEMIVIM153H) as an elective professional subject prior to the 2025/2026/2 semester will have it recognized as a compulsory professional subject for them.

4. Mindazon hallgatók számára, akik a 2025/2026/2 félév előtt teljesítették a Folyamatmodellezés és folyamatbányászat (VEMKFOM253F) tárgyat, az kötelező tárgyként továbbra is elfogadásra kerül. Ebben az esetben az Haladó folyamatbányászat (VEMIVIM153HF) teljesítése nem kötelező.

   For all students who completed the subject "Process Modeling and Process Mining" (VEMKFOM253F) prior to the 2025/2026/2 semester, it will continue to be accepted as a compulsory professional subject. In this case, completion of the subject "Advanced Process Mining" (new code) is not compulsory.

Kreditpontok a modelltanterv féléveiben / *Credit points proposed for semesters*

modelltanterv féléve	kötelező szakmai tárgyak	kötelezően választandó tárgyak	szabadon választott	diploma-dolgozat	összesen
proposed semester	*compulsory professional subjects*	*elective professional subjects*	*optional general subjects*	*thesis*	*sum*
1./2.	14	16			30
2./1.	14	16			30
3./4.	3	12		15	30
4./3.	3	6	6	15	30
összesen / *sum*	**34**	**50**	**6**	**30**	**120**

VÁLTOZÁSKEZELÉS

Módosítás sorszáma	Határozatszám	Hatálya/ Bevezetés módja	Módosítás címe
1.	15/2022-2023 (II. 21.)	felmenő rendszerben a 2023/24-es tanévtől	A tanterv életbe lépése.
2.	13/2023-2024 (IV.09.)	azonnali hatállyal a 2024/25-ös tanévtől	A *Korszerű folyamatbányászati módszerek Celonis platformon* (VEMIVIM153KF) tárgy bekerül a Kötelezően választandó differenciált szakmai ismeretek tárgycsoportba.
3.	20/2024-2025 ()	azonnali hatállyal a 2024/25/2-es félévtől	A *Mélytanuló rendszerek* (VEMIPRM353T) és az *Információbiztonság és adatvédelem* (VEMIVIM113A) tantárgyak modelltantervekben való féléves rögzítése. Az *Egészségügyi adatbázisok és elemzésük* tárgy új kódja: VEMIVIM154EA. A tantárgy órabontása 1+0+2-re, kreditértéke 4-re változik.
4.	23/2025-2026 (III.17)	azonnali hatállyal a 2026/27/1-es félévtől	A *Mélytanuló rendszerek* (VEMIPRM353T), *Mesterséges intelligencia* és a *Mesterséges intelligencia labor* tárgyak megszűnnek. *A Haladó adattárház technológiák kötelezően választandó helyett kötelező tárgy.* A 2. féléves *Folyamatmodellezés és folyamatbányászat* tárgy helyett a modelltantervben megjelenik a *Haladó folyamatbányászat* c. tárgy a 3. félévben. A Hálózatelemzés tárgy számonkérési formája V-ről F-re változik Új kötelezően választható tárgyak: *MI-alapú rendszerek tervezése és fejlesztése Neurális hálózatok, mélytanulás*
5.	2/2026-2027. (IX. 15.)	azonnali hatállyal a 2026/27/2-es félévtől	A kötelezően választandó tantárgyak elismertetésére vonatkozó szabályozás bevezetése.