

PANNON EGYETEM
MÉRNÖKI KAR



MŰSZAKI KUTATÓ-FEJLESZTŐ
SZAKMÉRNÖK SZAKIRÁNYÚ
TOVÁBBKÉPZÉSI SZAK
TANTERVE

SZAKFELELŐS:

Dr. Nemestóthy Nándor
egyetemi docens

Elfogadva a Kari Tanács 90./2011-2012.(III.14.) sz. határozatával
Módosítva: a Kari Tanács 74/2022-2023.(IV.5.) sz. KT határozatával
Érvényes: a 2023/2024. tanév II. félévétől felmenő hatállyal

Dr. Nemestóthy Nándor
szakfelelős

Dr. Németh Sándor
dékán

2023.

MŰSZAKI KUTATÓ-FEJLESZTŐ SZAKMÉRNÖK SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉSI SZAK TANTERVE				TTOVUAO
---	--	--	--	----------------

Módosítás sorszáma	Határozatszám	Hatálya/Bevezetés módja	Bekezdés sorszáma	Módosítás címe	Oldal
1.0	90./2011-2012.(III.14.) sz. KT	felmenő 2012/2013. tanév I. félévétől		A műszaki kutató-fejlesztő szakmérnök szakirányú továbbképzési szak tantervének elfogadása	
2.0	87./2012-2013.(III.06.) sz. KT	azonnali 2013/2014. tanév I. félévétől		Szakmai angol mérnökök számára tárgy átsorolása a kötelezően választható alapismereti tárgyak közé	
3.0	108./2013-2014.(III.12.) sz. KT	azonnali 2013/2014. tanév II. félévétől		A szakképzettség megnevezésének kiegészítése és a záróvizsga tárgyainak és értékelésének pontosítása	2, 9
4.0	52/2015-2015.(X.14.) sz. KT	azonnali 2015/2016. tanév II. félévétől		Új választható tantárgyak	16,17
5.0	70/2016-2017.(XI.9.) sz. KT	azonnali 2016/2017. tanév II. félévétől		Projekt menedzsment modul bevezetése	16.
6.0	132/2020. (VII.28.) Szenátus határozat	azonnali hatállyal		Az oklevél minősítés változása a HKR 76. § (13) pontja alapján	9.
7.0	74/2022-2023.(IV.5.) sz. KT	2023/2024. tanév II. félévétől felmenő hatállyal		Levelező munkarend bevezetése, az ebben a munkarendben nem oktatott tárgyak törlése A tárgykódok törlése (az újak egyeztetés alatt)	

1.A SZAK ENGEDÉLYEZÉSE ÉS AKKREDITÁCIÓJA

- A műszaki kutató-fejlesztő szakmérnök szakirányú továbbképzési szak létesítését és a képesítési és kimeneti követelményeit az Oktatási Hivatal **FH-145-1/2010** számú levele határozta meg.
- A Pannon Egyetemen a szak indítását a 2009/2010.tanévtől a **FH-145-2/2010 sz.** levelében az Oktatási Hivatal 2010.02.25-én engedélyezte.

2.A KÉPZÉS CÉLJA / THE MAIN OBJECTIVES OF THE PROGRAM

A képzés célja magasan kvalifikált szakemberek képzése, akik természettudományos alapokon nyugvó elméleti és gyakorlati ismeretek birtokában egy konkrét témakörben végzett önálló tevékenység során sajátítják el a kutató-fejlesztő munka alapvető módszereit. Képessé válnak kutató tevékenységük önálló megszervezésére, ismereteik bővítésére és rendszerezésére, publikálására, s ennek érdekében megfelelő nyelvtudással is rendelkeznek.

The main objectives of the postgraduate course are preparation and training of highly qualified engineers capable of performing creative and individual work in a given research and development project. These engineers based on their theoretical and practical knowledge and on foreign languages become capable to organize of own research work and to improve their experiences and the publication activity.

3.KÉPZÉSI IDŐ FÉLÉVEKBEN / DURATION OF EDUCATION (SEMESTER)

4

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

120

5.A KÉPZÉS FORMÁJA / FORM OF THE TRAINING

nappali / **levelező**

full-time / **part-time**

6.VÉGZETTSÉGI SZINT

posztgraduális

postgraduate

7.SZAKKÉPZETTSÉG / QUALIFICATION

Műszaki kutató-fejlesztő szakmérnök

Specialized engineer in research and development

8.A KÉPZÉS SZERKEZETE/ PROGRAM STRUCTURE

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

Kötelező kutatás-fejlesztési ismeretek: 30-38 kredit

Menedzsment ismeretek, kutatási terv, illetve kutatási beszámoló készítés; mérés-technikai, technológiai, informatikai és optimalizálási ismeretek; K+F tevékenység jogi és kommunikációs vonatkozásai. Ezen belül a Projekt menedzsment modul tantárgyai közül 18 kreditnyi kötelezően választható.

Differenciált szakmai törzsanyag: 56-64 kredit

Választható területek – elsősorban, de nem kizárólag: irányításelmélet, tudásreprezentáció, logisztikai műszaki rendszerek, műszaki informatikai rendszerek, egészségügyi információs rendszerek, anyagtudomány, radioökológia, folyamatmérnöki tudományok, életciklus elemzés, korszerű vegyipari műveletek, szénhidrogénipar energetikai termékei. A választott kutatási területtől függően, a témavezetővel egyeztetve választhatók ki azon ismeretkörök, amelyek segítik a kutatási projekt kidolgozását.

A hallgató egy kutatási-fejlesztési témát választ érdeklődésének, valamint az adott felsőoktatási intézmény oktatási-kutatási tevékenységének megfelelően, melyhez kapcsolódnak a feldolgozandó témakörök.

Szakmai publikációs tevékenységért félévenként maximálisan 4 kredit számolható el.

Szakkdolgozat: 10 kredit

The structure of the program is presented according to the academic and output requirements.

Compulsory subjects of basics on research and development: 30-38 credit

R+D management, research plan, preparing os research report, advanced methods of metrology, technology, optimization, legal and communication relations. The R+D management subjects can be chosen from Project Management module min 18 credit.

Enhanced and extended core studies of the engineering: 56-64 credit

By an agreement with the leader of the research program the optional subjects supported the research work can be chosen.

The optional area of the engineering sciences can be; theory of process control, knowledge representation, logistical technical systems, technical informatics, informatics of the health systems, material sciences, radioecology, process engineering, life cycle analysis, enhanced unit operations, conventional and alternative fuel products of hydrocarbon industry.

Scientific publication activity: 4 credit/semester

Research project: 10 credit

Az egyes modulok tantárgyi felosztását és a tárgyfelelős egységeket az alábbi táblázat tartalmazza.

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.

Szabadon választható tárgyként a Mérnöki Karon meghirdetett bármely tantárgy felvehető. Más karon, intézményben teljesített krediteket a Tanulmányi- és Vizsgaszabályzatban megadottak szerint a Kreditátviteli Bizottság döntése alapján kell igazolni.

A kutató-fejlesztő szakmérnök szakirányú továbbképzési szak tantárgyainak félévenkénti felosztását és előkövetelményeit is figyelembevevő modelltantervét az 1.sz. melléklet tartalmazza.

The table below contains the list of courses, grouped according to modules, and the names of departments who are responsible for each course.

For each course, its type (lecture, seminar, or laboratory practice), credit value, responsible instructor, and prerequisite courses are listed in the course description, and changes to any of these characteristics is considered a change of curriculum. All changes to the curriculum must be approved by the Faculty Council.

Course descriptions also contain the components of the course and the requirements for course completion (such as obligatory attendance and exam types). Changes to these characteristics should be approved by the Program Committee.

Instructors involved in the teaching of each course can be chosen by the head of the responsible department.

As an elective course any courses taught at the Faculty of Engineering can be chosen. Applications for the acceptance of credits obtained at other faculties or universities should be submitted according to the procedure described in the Rules of Studies and Exams.

Model study lines are shown in Appendix 1, indicating prerequisites and the recommended semester for each course.

A képzés mintatanterve

Félév	1			2			3			4		
	Óra	Számon- kérés	Kredit	Óra	Számon- kérés	Kredit	Óra	Számon- kérés	Kredit	Óra	Számon- kérés	Kredit
1. Kutatás-fejlesztési alapismeretek												
Projekt menedzsment modul,III. Mellékletben felsorolt tárgyak Project management module, The subjects in the Appendix III.	3	K	6	2	GY	4	2	GY	4	2	GY	4
K+F tevékenység jogi vonatkozásai The legal relations of R+D activity				2	K	4						
Informatika ipari alkalmazásai Informatics in the industrial practice				2	K	4					-	-
Kommunikáció a K+F gyakorlatban Communication in the practice of R+D				2	GY	4						
Méréselmélet és technika Theory and technics of metrology										2+2	K	6
Technológiai rendszerek optimális (anyag-, energia- és költségtakarékos) méretezése Optimal (energy and material saving) design of technology systems	3	K	6									
<i>Összesen/Total</i>			12			16 12			4			10 4
2. Differenciált szakmai törzsanyag – kutatási főterületnek megfelelő kötelezően választható tárgyak												
Mellékletben felsorolt tárgyak The subjects in the Appendix			Min 14			Min 10 14			Min 22			Min 6 12
Egyéni tudományos publikációs tevékenység Individual research performance			Max. 4			Max. 4			Max. 4			Max. 4
<i>Összesen/Total</i>			18			14 18			26			10 16
Szakdolgozat készítés Preparation of research project (report)										0	A	10
<i>Mindösszesen/Total</i>			30			30			30			30

MŰSZAKI KUTATÓ-FEJLESZTŐ SZAKMÉRNÖK SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉSI SZAK TANTERVE	TTOVUAO
---	----------------

Tantárgy (Course title)	Tárgykód (Course code)	Kred it (Cre dit)	Tárgyfelelős egység	Responsible faculty
Kutatás-fejlesztési alapismeretek (kötelező tárgyak): Projekt menedzsment és kutatási terv készítése Project management and preparation of research reports	VEGTVET242C	6	Gazdaságtudományi kar	Faculty of Economy
Technológiai rendszerek optimális (anyag-, energia- és költségtakarékos) méretezése Optimal (energy and material saving) design of technology systems	PEVMDH09	6	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
K+F tevékenység jogi vonatkozásai The legal relations of R+D activity	VEMKOLT114K	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Méréselmélet és technika Theory and technics of metrology	VEMHIRT246M	6	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék	Department of Electrical Engineering and Information Systems
Kommunikáció a K+F gyakorlatban Communication in the practice of R+D	VEMKOLT124F	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Informatika ipari alkalmazásai Informatics in the industrial practice	VEMISAT114I	4	Rendszer- és Számítástudományi Tanszék	Department of Computer Science and Systems Technology
Differenciált szakmai törzanyag (kötelezően választható tárgyak):				
Adatmodellezési módszerek	VEDIVMDI302	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Alkalmazott elektromosságtan	VEMKFIM144E	8	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Alternatív energiaforrások funkcionális anyagai	VEMKSIT314A	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Anyagtudomány	VEMKSIB113A	6	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Egy- és kétdimenziós NMR eljárások a kémiai szerkezetkutatásban	VEMKSI5221N	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Élelmiszer-biztonság (Táplálkozás biológiai és kémiai veszélyei)	PEVMDI511	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Életciklus elemzés	VEDIVMDI505	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Elválasztási módszerek	PEDIENV005	8	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Energetika	VEDIVMDI402	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Folyamatmérnöki tudományok	VEDIVMDH102	6	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Folyamatrendszerek szintézise és tervezése	PEVMDI305	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Hulladékgazdálkodás	VEDIVMDI514	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Integrált rendszerek a biotechnológiában	VEMKBMT344I	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Irányítási algoritmusok	VEDIVMDI303	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Katalízis	VEDIVMDI503	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Kenőanyagok kémiája és technológiája	VEMKOLM212K	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Komplex enzimes reakciók kinetikája	VEMKBMT344K	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Kompozit anyagok	PEDIMAT009	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Korszerű folyadékszeperációs műveletek	VEDIVMDI404	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Korszerű kőolajipari és petrokémiai eljárások	PEVMDH106	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Korszerű motor- és sugárhajtómű üzemanyagok	VEDIVMDI202	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Korszerű műszaki kerámiák	PEDIMAT010	6	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Korszerű műszaki üvegek	PEDIMAT011	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Korszerű technológiafejlesztés	PEVMDI304	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Korszerű vegyipari eljárások	VEDIVMDH103	6	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Korszerű vegyipari műveletek	VEDIVMDH101	6	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering

Kiadásért felel: Dr. Nemestóthy Nándor (szakfelelős)	Oldalszám: 5/16
	Kiadás dátuma: 2023. április 5.
	Változat: 1.

MŰSZAKI KUTATÓ-FEJLESZTŐ SZAKMÉRNÖK SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉSI SZAK TANTERVE	TTOVUAO
---	----------------

Kőolajfinomítás gazdaságtana	VEMKMOL112G	6	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Környezetállapot értékelés, auditálás	VEDIVMDI504	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Környezetmenedzsment rendszerek	VEDIVMDI502	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Környezetmérnöki ismeretek	VEMKKVT316K	6	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Kötőanyagok technológiája	PEDIMAT017	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Lézerek ipari alkalmazásai	VEMKFIB144L	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Mechatronika	VEMIVI5114M	8	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Membrános műveletek	VEMKBBMT344M	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Modellezés és szimuláció	VEDIVMDI301	6	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Műanyagok fizikája és alkalmazása	VEMKMOT314M	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Nukleáris mérés-technika	PEDICHEM035	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Optikai műszertechnika	VEMKFIB244O	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Ökológia	PEDIENV001	8	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Ökológiai kockázatbecslés	VEDIVMDI501	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Petrolkémia	VEMKMOT318P	8	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Radioökológia	PEDIENV008	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Reológia	PEVMDI612	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Röntgenanalitikai módszerek az anyagvizsgálatban	VEMKKR5112R	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Röntgendiffrakció	PEDIMAT005	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Szakmai angol mérnökök számára	PEVMDI119	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Számítógépes mikroszkópia	VEMKSIT314M	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Szénhidrogénipari katalitikus eljárások	VEDIVMDI204	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Szennyvízkezelési technológiák	VEMKKVT314S	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Szinterelési folyamatok	PEVMDI120	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Talajszennyezések, kárelhárítás	VEDIVMDI512	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Természetes és mesterséges sugárzások	PEDICHEM011	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Toxicológia	PEDIENV009	8	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Transzportelmélet	VEDIVMDI403	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Vákuumfizika	VEMKFIB244V	8	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Válogatott szerves vegyipari technológiák	VEDIVMDI105	6	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
Veszélyes vegyi anyagok rákkeltő hatásának kockázatelemzése	VEDIVMDI507	4	Mérnöki Kar	Faculty of Engineering
A mesterséges intelligencia mérnöki alkalmazásai	PEDIINF002	8	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék	Department of Electrical Engineering and Information Systems
Bio-nanorendszerek	VEMLNA5314B	8	MÜKKI	Res. Inst. Chem. Proc. Eng.
Biometria a számítógépes személyazonosításban	VEMIKNM412B	4	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék	Department of Electrical Engineering and Information Systems
Digitális jelfeldolgozás	VEMIVIM444D	8	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék	Department of Electrical Engineering and Information Systems
Dinamikus rendszerek paramétereinek becslése	VEMKSA5144D	8	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék	Department of Electrical Engineering and Information Systems
Diszkrét és folytonos dinamikai rendszerek matematikai alapjai	VEMIMAB544D	8	Matematika Tanszék	Department of Mathematics
Egészségügyi információs rendszerek	PEDIINF012	8	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék	Department of Electrical Engineering and Information Systems
Fordítóprogramok	VEMLSA3144F	8	Rendszer- és Számítástudományi Tanszék	Department of Computer Science and Systems Technology
Gyakorlati problémák modellezése differenciál- és differenciaegyenletekkel	VEMIMA5314M	8	Matematika Tanszék	Department of Mathematics
Informatika az egészségügyben	VEMHIR5344E	8	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék	Department of Electrical Engineering and Information Systems
Intelligens irányító rendszerek I.	VEMISAM454I	8	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék	Department of Electrical Engineering and Information Systems

Kiadásért felel: Dr. Nemestóthy Nándor (szakfelelős)	Oldalszám: 6/16	
	Kiadás dátuma: 2023. április 5.	
	Változat: 1.	

Intelligens irányító rendszerek II.	PEDIINF018	8	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék	Department of Electrical Engineering and Information Systems
Kémiai informatika	VEMLNAM412K	4	MÜKKI	Res. Inst. Chem. Proc. Eng.
Képfeldolgozás	VEMLKNB444P	4	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék	Department of Electrical Engineering and Information Systems
Kombinatorikus optimalizálási problémák	PEDIINF020	8	Rendszer- és Számítástudományi Tanszék	Department of Computer Science and Systems Technology
Lineáris és nemlineáris programozás	PEDIINF021	8	Rendszer- és Számítástudományi Tanszék	Department of Computer Science and Systems Technology
Logikai programozás, Prolog	VEMISAM453P	8	Rendszer- és Számítástudományi Tanszék	Department of Computer Science and Systems Technology
Modell alapú diagnosztika diszkrét módszerekkel	VEMIVI5354D	8	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék	Department of Electrical Engineering and Information Systems
Modern irányításelméleti módszerek	PEDIINF023	8	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék	Department of Electrical Engineering and Information Systems
Nanotechnológia	VEMLNAB512N	8	MÜKKI	Res. Inst. Chem. Proc. Eng.
Operációkutatás II. (angol)	VEMLSAM444D	8	Rendszer- és Számítástudományi Tanszék	Department of Computer Science and Systems Technology
Párhuzamos programozás	VEMHRM444P	8	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék	Department of Electrical Engineering and Information Systems
Számításelmélet II.	PEDIINF031	8	Rendszer- és Számítástudományi Tanszék	Department of Computer Science and Systems Technology
Számítógépes vizualizáció és grafika	VEMLKNM454G	8	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék	Department of Electrical Engineering and Information Systems
Szenzorhálózatok	VEMLSAM444H	8	Rendszer- és Számítástudományi Tanszék	Department of Computer Science and Systems Technology
Szintervezés számítógépes felhasználás számára	VEMIKN5374S	8	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék	Department of Electrical Engineering and Information Systems

9. TANULMÁNYI ÉS VIZSGAKÖVETELMÉNYEK / EDUCATIONAL AND EXAM REQUIREMENTS

9.1. Követelmények

A felvettek képzését és kutatási tevékenységét témavezető irányítja, arra törekedve, hogy a hallgatók egyéni képességeik és adottságaik figyelembevételével. A képzés során a kutatási téma kidolgozásához szükséges, valamint azt kiegészítő műszaki, informatikai, illetve természettudományos ismereteket kell megszerezni a fogadó tanszék és a további tárgyakat oktató egységek együttműködése alapján.

A szakképzettség megszerzéséhez a meghatározott limitek figyelembevételével minimum 120 kreditet kell teljesíteni. A teljesítést a témavezető, illetve az adott tárgyat oktató aláírásával igazolja.

The study of the student is directed by the leader of the research project who makes effort to help the student to meet the requirements of the course by improve the necessary knowledge on the field of complementary technical, informatics and natural sciences.

To meet the requirements of the course it is compulsory to get 120 credits by taking the limits into consideration. The performance of the credit's requirement is certified by the leader of the research project or the university teacher responsible for the given subject.

9.2. A szakdolgozat követelményei

A szakdolgozat a szakirányú képzettségnek megfelelő, eredményében írásosan is megjelenő, alkotó jellegű szakmai feladat, melyet a hallgató témavezető vagy konzulens irányításával dolgoz ki. A szakdolgozat a hallgató önálló kutatási, fejlesztési tevékenységének, munkájának az összefoglalása, melynek alapján megítélhető a hallgató kreativitása, rátermettsége és felkészültsége az önálló kutató-fejlesztő munkára, eredményeinek közlésére, azok szakmai fórumon történő előadására.

The research project is a creative professional research work prepared under the guiding of the project leader and presented in written form. It is the summary of the research activity of the student in the four semesters. Based on this report the research performance and the ability for the individual work and the presentation skills of the student can be evaluated.

9.3. A végbizonyítvány (abszolutórium) kiadásának és a záróvizsgára bocsáthatóság feltétele

A végbizonyítvány (abszolutórium) kiadásának feltétele:

- a kötelező, kötelezően választható és szabadon választható tantárgyakból legalább 110 kredit teljesítése tantervi szabályok szerint.

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

Requirements for the pre-degree certificate:

- accumulation at least 110 credits in compulsory, optional and facultative subjects.

Requirements for taking the final examination: the pre-degree certificate, submission of the thesis before the deadline, acceptance of the thesis.

9.4. A záróvizsga követelményei, az oklevél minősítése

A szakdolgozat megvédése – Ennek az eredménye a védésen alakul ki a bíráló véleményének figyelembevételével.

A szóbeli vizsgát a kutatóhely által meghatározott szakmai ismeretek tárgyaiból kell tenni mely, lehet: vegyipari ismeretek, folyamatmérnöki ismeretek, biomérnöki ismeretek.

A záróvizsga minősítése

a záróvizsga minősítését a (ZV) a szakdolgozat védés eredményének (SZ) és a komplex szóbeli vizsgának (V) a számtani átlaga adja:

$$ZV=(Sz+V)/2$$

5. Az oklevél minősítése

Az oklevél minősítését (OM) a szakdolgozat védés eredményének (SZ) és a komplex szóbeli vizsgának (V) a számtani átlaga adja:

$$OM=(Sz+V)/2$$

A minősítés:

Kiváló (5) ha $4.80 \leq OM \leq 5.00$

Jeles (5) ha $4.50 \leq OM < 4.80$

Jó (4) ha $3.50 \leq OM < 4.50$

Közepes (3) ha $2.50 \leq OM < 3.50$

Elégséges (2) ha $2.00 \leq OM < 2.50$

The postgraduate program of the course on engineering specialized in research and development is closed with the defence of the research project and taking final examinations.

Subjects of the final examinations can be chosen by the department responsible for the research work from: chemical engineering, bio engineering or process engineering.

The qualification (Q) of the degree calculated from the results of the oral examination (OE) in the two subjects and the defence of the research project (RP) and the final examination in the following ratio:

The qualification (FE) of the final exam calculated from the results of the oral examination (OE) and the defence of the research project (RP) in the following ratio:

$$FE=(OE+RP)/2$$

Qualification:

Outstanding (5) if $4.80 \leq OM \leq 5.00$

Excellent (5) if $4.50 \leq OM < 4.80$

Good (4) if $3.50 \leq OM < 4.50$

Average (3) if $2.50 \leq OM < 3.50$

Sufficient (2) if $2.00 \leq OM < 2.50$

10. OKLEVÉL KIADÁSÁNAK KÖVETELMÉNYE / REQUIREMENTS OF GRANTING THE DEGREE

A záróvizsga eredményes letétele.

Certifying the fulfillment of the final examination

11. AZ ELSAJÁTÍTANDÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK / TECHNICAL COMPETENCES TO BE ATTAINED

A végzett ismeri:

- szakterületének szakirodalmát, a tudományterület alapfogalmait, ismereteit és fő összefüggéseit,
- az általánosan használt gyakorlati kutatási és számítástechnikai módszereket,
- a kutatási területén alkalmazandó korszerű laboratóriumi eszközöket, műszereket,
- a kutatásban alkalmazható és kapcsolódó tudományok (pl. gazdasági és menedzsment, valamint jog) elveit és hasznosítható eredményeit.

A végzett:

- sikerorientált beállítása a fenntarthatóságra való törekvéssel párosul,
- etikai tartása erős, kritikai és önkritikai érzéke döntéshozatali munkája során is egyensúlyban van,
- gondolkodására a rendszerelmélet és a környezettel szembeni felelősség jellemző,
- analízáló és szintetizáló képessége fejlett és fogékony az újdonságokra.

The postgraduate engineer knows:

- scientific literature and the fundamental knowledge and relationships of the his/her research field,
- the generally used practical research and computer aided methods,
- the modern laboratory equipments and instruments,
- the principles and the usable results of the complementary sciences (economy, management, law).

The postgraduate

- success and sustainability oriented,
- his/her strong ethical-, critical- and self-critical sense is well balanced also in the decisions,
- his/her thinking is characterized by the system approach and the responsibility for the environment,
- and has well developed ability for both analyzing and synthesizing and susceptible to the novelties.

12. A TANTERV MELLÉKLETEI / APPENDIXS

1.sz. melléklet : ANNEX 1:

MŰSZAKI KUTATÓ-FEJLESZTŐ SZAKMÉRNÖK SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉSI SZAK MINTATANTERVE (PROGRAM MODEL CURRICULUM)

1. félév (Semester 1 őszi)

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Nappali óraszám Full time Contact hours (hour/week)			Levelező óraszám (óra/félév) Distance learning Contact hours (hour/semester)			Kredit Credits	Számon- kérés Requirement	Tanszék kódja Dept. code	Előtanul mány Prerequi site
			E	Sz	L	E	Sz	L				
Projektmenedzsment modul	Project management module								6			
Technológiai rendszerek optimális (anyag-, energia- és költségtakarékos) méretezése	Optimal (energy and material saving) design of technology systems	PEVMDH109	3	0	0	15	0	0	6	K	GE	
Differenciált szakmai törzsanyag – kutatási fő területnek megfelelő kötelezően választható tárgyak (Mellékletben felsorolt tárgyak) Enhanced and extended core studies of the engineering compulsory and optional subjects (The subjects in the Appendix)									14			
Egyéni tudományos publikációs tevékenység Individual research performance												
Elvárható félévi kredit Expected credits									30			

2. félév (Semester 2)

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Nappali óraszám Full time Contact hours (hour/week)			Levelező óraszám (óra/félév) Distance learning Contact hours (hour/semester)			Kredit Credits	Számon- kérés Requirem ent	Tanszék kódja Dept. code	Előtanul mány Prerequi site
			E	Sz	L	E	Sz	L				
K+F tevékenység jogi vonatkozásai*	The legal relations of R+D activity	VEVKOLT114K	2	0	0	10	0	0	2/4	K	OL	
Szakmai angol mérnökök számára*	English for Engineers	PEVMDI119	4	0	0	20	0	0		K	BME	
Projektmenedzsment modul II.	Projectmanagement module								4			
Méréselmélet és technika	Theory and technics of metrology	VEMIIRT246M	2	2	0	10	10	0	4	K	VIRT	
Kommunikáció a K+F gyakorlatban	Communication in the practice of R+D	VEVKOLT124F	0	2	0	0	10	0	4	Gy	OL	
Differenciált szakmai törzsanyag – kutatási fő területnek megfelelő kötelezően választható tárgyak (Mellékletben felsorolt tárgyak)									12/10			

Enhanced and extended core studies of the engineering compulsory and optional subjects (The subjects in the Appendix)										
Egyéni tudományos publikációs tevékenység Individual research performance							4			
Elvárható félévi kredit Expected credit							30			

* A kettő közül egyet kell választani.

3. félév (Semester 3)

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Nappali óraszám Full time Contact hours (hour/week)			Levelező óraszám (óra/félév) Distance learning Contact hours (hour/semester)			Kredit Credits	Számon- kérés Requirement	Tanszék kódja Dept. code	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L	E	Sz	L				
Projektmenedzsment modul III	Project management module III								4			
Differenciált szakmai törzssanyag – kutatási fő területnek megfelelő kötelezően választható tárgyak (Mellékletben felsorolt tárgyak) Enhanced and extended core studies of the engineering compulsory and optional subjects (The subjects in the Appendix)									22			
Egyéni tudományos publikációs tevékenység Individual research performance									4			
Elvárható félévi kredit Expected credits									30			

4. félév (Semester 4)

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Nappali óraszám Full time Contact hours (hour/week)			Levelező óraszám (óra/félév) Distance learning Contact hours (hour/semester)			Kredit Credits	Számon- kérés Requirement	Tanszék kódja Dept. code	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L	E	Sz	L				
Méréselmélet és technika	Theory and technics of metrology	VEMHIRT246M							2	GY	VIRT	
Projektmenedzsme nt modul IV	Project management module IV	V4							4			
Differenciált szakmai törzssanyag – kutatási fő területnek megfelelő kötelezően választható tárgyak (Mellékletben felsorolt tárgyak) Enhanced and extended core studies of the engineering compulsory and optional subjects (The subjects in the Appendix)									20			
Egyéni tudományos publikációs tevékenység Individual research performance									4			
Elvárható félévi kredit Expected credits									30			

2.sz. melléklet : ANNEX 2:

tárgy neve	tárgy kódja	kredit	óraszám, heti (féléves) követelmény	felelős kar
Adatmodellezési módszerek	VEDIVMDI302	4	2+2+0 (10+10+0) K	Mérnöki Kar
Alkalmazott elektromosságtan	VEMKFIM144E	8	2+2+0 (10+10+0) K	Mérnöki Kar
Alternatív energiaforrások funkcionális anyagai	VEMKSIT314A	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Anyagtudomány	VEMKSIB113A	6	3+0+0 K	Mérnöki Kar
Korszerű kőolajipari- és petrokémiai eljárások	PEVMDH06	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Egy- és kétdimenziós NMR eljárások a kémiai szerkezetkutatásban	VEMKSI5221N	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Élelmiszer-biztonság (Táplálkozás biológiai és kémiai veszélyei)	PEVMDI511	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Életciklus elemzés	VEDIVMDI505	4	0+2+0 (0+10+0) Gy	Mérnöki Kar
Elválasztási módszerek	PEDIENV005	8	2+2+0 (10+10+0) GY	Mérnöki Kar
Energetika	VEDIVMDI402	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Folyamatmérnöki tudományok	VEDIVMDH02	6	3+0+0 (15+0+0) K	Mérnöki Kar
Folyamatrendszerek szintézise és tervezése	PEVMDI305	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Hulladékgazdálkodás	VEDIVMDI514	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Integrált rendszerek a biotechnológiában	VEMKBMT344I	4	4+0+0 (20+0+0) K	Mérnöki Kar
Írányítási algoritmusok	VEDIVMDI303	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Katalízis	VEDIVMDI503	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Kemometria	PEDICHEN009	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Kenőanyagok kémiája és technológiája	VEMKOLM212K	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Komplex enzimés reakciók kinetikája	VEMKBMT344K	4	4+0+0 (20+0+0) K	Mérnöki Kar
Kompozit anyagok	PEDIMAT009	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Korszerű folyadékszeparációs műveletek	VEDIVMDI404	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Korszerű motor- és sugárhajtómű üzemanyagok	VEDIVMDI202	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Korszerű műszaki kerámiák	PEDIMAT010	6	3+0+0 (15+0+0) K	Mérnöki Kar
Korszerű műszaki üvegek	PEDIMAT011	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Korszerű technológiafejlesztés	PEVMDI304	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Korszerű vegyipari eljárások	VEDIVMDH03	6	3+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Korszerű vegyipari műveletek	VEDIVMDH01	6	3+0+0 (15+0+0) K	Mérnöki Kar
Kőolajfinomítás gazdaságtana	VEMKMOL112G	6	3+0+0 (15+0+0) K	Mérnöki Kar
Környezetállapot értékelés, auditálás	VEDIVMDI504	4	2+0+0 (10+0+0) Gy	Mérnöki Kar
Környezetmenedzsment rendszerek	VEDIVMDI502	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Környeztmérnöki ismeretek	VEMKKVT316K	6	3+0+0 (15+0+0) K	Mérnöki Kar
Kötőanyagok technológiája	PEDIMAT017	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Lézerek ipari alkalmazásai	VEMKFIB144L	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar

MŰSZAKI KUTATÓ-FEJLESZTŐ SZAKMÉRNÖK SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉSI SZAK TANTERVE				TTOVUAO
Mechatronika	VEMIV5114M	8	2+0+2 (10+0+10) K	Mérnöki Kar
Membrános műveletek	VEMKBMT344M	4	4+0+0 (20+0+0) K	Mérnöki Kar
Műszaki biotechnológia	VEDIVMDI704	4	4+0+0 (20+0+0) K	Mérnöki Kar
Modellezés és szimuláció	VEDIVMDI301	6	3+0+0 (15+0+0) K	Mérnöki Kar
Műanyagok fizikája és alkalmazása	VEMKMOT314M	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Nukleáris mérés technika	PEDICHEM035	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Optikai műszertechnika	VEMKFIB244O	4	2+2+0 (10+10+0) K	Mérnöki Kar
Ökológia	PEDIENV001	8	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Ökológiai kockázatbecslés	VEDIVMDI501	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Petrolkémia	VEMKMOT318P	8	4+0+0 (20+0+0) K	Mérnöki Kar
Polimerek kémiája és technológiája	PEVMDI206	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Természetes és mesterséges sugárzások	PEDICHEM011	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Radioökológia	PEDIENV008	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Reológia	PEVMDI612	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Röntgenanalitikai módszerek az anyagvizsgálatban	VEMKKR5112R	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Röntgendiffrakció	PEDIMAT005	4	1+0+1 (5+0+5) K	Mérnöki Kar
Számítógépes mikroszkópia	PEVMDH119	4	1+0+1 (5+0+5) K	Mérnöki Kar
Szénhidrogénipari katalitikus eljárások	VEMKSIT314M	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Szennyvízkezelési technológiák	VEDIVMDI204	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Szinterelési folyamatok	VEMKKVT314S	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Talajszennyezések, kárelhárítás	PEVMDH120	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Toxikológia	VEDIVMDI512	8	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Transzportelmélet	PEDICHEM011	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Vákuumfizika	PEDIENV009	8	2+2+0 (10+10+0) K	Mérnöki Kar
Válogatott szerves vegyipari technológiák	VEDIVMDI403	6	3+0+0 (15+0+0) K	Mérnöki Kar
Veszélyes vegyi anyagok rákkeltő hatásának kockázatelemzése	VEMKFIB244V	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
A mesterséges intelligencia mérnöki alkalmazásai	PEDIHNF002	8	4+0+0, (20+0+0) K	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék
Bio-nanorendszerek	MINA5314b	8	2+2+0, (10+10+0) K	Mérnöki Kar
Biometria a számítógépes személyazonosításban	VEMIKNM412B	4	2+0+0, (10+0+0) K	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék
Digitális jelfeldolgozás	VEMIVIM444D	8	2+2+0, (10+10+0) K	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék
Dinamikus rendszerek paramétereinek becslése	VEMKSA5144d	8	2+2+0, (10+10+0) K	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék
Diszkrét és folytonos dinamikai rendszerek matematikai alapjai	MIMAM444D	8	2+2+0, (10+10+0) K	Matematika Tanszék
Egészségügyi információs rendszerek	VEMIHRM444E	8	2+2+0, (10+10+0) K	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék
Fordítóprogramok	MISAM444F	8	2+2+0, (10+10+0) K	Rendszer- és Számítástudományi Tanszék
Gyakorlati problémák modellezése differenciál- és differenciaegyenletekkel	MIMA5314m	8	4+0+0, (20+0+0) K	Matematika Tanszék
Informatika az egészségügyben	MHR5344e	8	2+2+0, (10+10+0) K	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék

Intelligens irányító rendszerek I.	VEMISAM454I	8	4+0+0, (20+0+0) K	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék
Intelligens irányító rendszerek II.	PEDIINF018	8	4+0+0, (20+0+0) K	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék
Kémiai informatika	MINAM412K	4	2+0+0, (10+0+0) K	MŰKKI
Képfeldolgozás	VEMIKN5344k	8	2+2+0, (10+10+0) K	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék
Kombinatorikus optimalizálási problémák	PEDIINF020	8	4+0+0, (20+0+0) K	Rendszer- és Számítástudományi Tanszék
Kolloidika I	VEMKFKB212B	4	2+0+0, (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Kőolajipari berendezések és méretezésük	PEVMDI205	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Lineáris és nemlineáris programozás	PEDIINF021	8	4+0+0, (20+0+0) K	Rendszer- és Számítástudományi Tanszék
Logikai programozás, Prolog	MISAM453P	6	2+0+1, (10+0+5) K	Rendszer- és Számítástudományi Tanszék
Modell alapú diagnosztika diszkrét módszerekkel	VEMIVI5354d	8	4+0+0, (20+0+0) K	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék
Modern irányításelméleti módszerek	PEDIINF023	8	4+0+0, (20+0+0) K	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék
Nanotechnológia	MINAM412N	4	2+0+0, (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Operációkutatás II. (angol)	MISAM444D	8	2+2+0, (10+10+0) K	Rendszer- és Számítástudományi Tanszék
Párhuzamos programozás	VEMIRM444P	8	2+2+0, (10+10+0) K	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék
Számításelmélet II	PEDIINF031	8	4+0+0, (20+0+0) K	Rendszer- és Számítástudományi Tanszék
Számítógépes vizualizáció és grafika	VEMIKNM454G	8	2+2+0, (10+10+0) K	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék
Szenzorhálózatok	MISAM444H	8	2+2+0, (10+10+0) K	Rendszer- és Számítástudományi Tanszék
Szintervezés számítógépes felhasználás számára	VEMIKN5374s	8	2+1+1, (10+5+5) K	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék

3. sz. melléklet: ANNEX 3:

Projekt menedzsment modul tantárgyai

tárgy neve	tárgy kódja	kredit	óraszám, követelmény	felelős kar
A biotechnológiai ipar helye az üzleti világban	VEMKBMB512B	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Tudományos kommunikáció	VEMKLIM114T	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Minőségirányítás az iparban (Vegyipari minőségmenedzsment)	VEMKTE3242M	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Minősegbiztosítás alapjai	VEMKKAB212M	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Minősegbiztosítás az iparban	VEMKOLM242M	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Minősegbiztosítás	VEMKKVB212M	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Marketing	F1FNMARK	6	3+0+0 (15+0+0) K	Mérnöki Kar
Logisztika	NKGTMEB312L	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Logisztika	F1INULOG	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mechatronikai Képzési és Kutatási Intézet
Kőolaj-főnomítás gazdaság alapjai	VEMKMOL143G	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Jogi ismeretek és környezetjog	VEMKKVM112J	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Projektmenedzsment	F1MNPROJ	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
EU és pályázati ismeretek (3 kredit)	F1MNEPA	6	3+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Gazdasági jog (2 kredit)	F1FNUGAZDJ	4	2+0+0 (10+0+0) K	Mérnöki Kar
Projekt menedzsment és kutatási terv készítése	VEGTVET242A	16	4+4+0 (10+10+0) K	Mérnöki Kar
Projekt menedzsment és kutatási terv készítése	VEGTVET242B	4	2+0+0 (10+0+0) K	Szervezési és Vezetési Tanszék
Projekt menedzsment és kutatási terv készítése	VEGTVET242C	2	0+2+0 (0+10+0) K	Szervezési és Vezetési Tanszék
Projekt menedzsment és kutatási terv készítése	VEGTVET242D	4	0+2+0 (0+10+0) K	Szervezési és Vezetési Tanszék