

**PANNON EGYETEM**  
**MÉRNÖKI KAR**



**TESZTMÉRNÖKI ALAPSZAK**  
**TANTERVE**

**SZAKFELELŐS:**

**Dr. Szalai István**  
egyetemi tanár

*Elfogadva a Kari Tanács 1/2022-2023.(IX.02.) sz. MK KT határozatával*  
*Módosítva: a Kari Tanács 100/2022-2023.(V.10.) sz. MK KT határozatával*  
*Érvényes: a 2023/2024. tanév I. félévétől azonnali hatállyal a 2022/2023. tanév I. félévétől*  
*tanulmányaikat megkezdőkre*

Dr. Szalai István szakfelelős	Dr. Németh Sándor dékán

2023.

Módosítás sorszáma	Határozatszám	Hatálya/ Bevezetés módja	Bekezdés sorszáma	Módosítás címe	Oldal
1.0	1/2022-2023.(IX.02.) sz. MK KT	2022/2023. tanév I. félévétől azonnali hatállyal		A tesztmérnöki alapképzési szak tantervének elfogadása a 65/2021. (XII. 29.) rendelet alapján.	
2.1	100/2022-2023 (V.10.) MK KT	a 2023/2024. tanév I. félévétől azonnali hatállyal	8.	A tanterv szerkezete bekezdés módosult: a Matematika tárgyak neve pontosításra került, nincs a tárgyaknak előkövetelménye.	3., 4.
2.2			8., 1. sz. mell.	A Mérőeszközök képességvizsgálata és telematika tárgy címe változik: Mérőeszközök képességvizsgálata a tárgy új elnevezése.	6., 14., 15.
2.3			8.	A tanterv jóváhagyása és módosítása, részvétel a képzésben fejezet törlésre került.	4., 5.
2.4			10.	Módosult az Oklevél kiadásának követelménye. A szakmai nyelvi kompetenciák kerültek megadásra.	10.
2.5			1. sz. mell.	A 3. féléven az Irányításelmélet és technika A. kreditértéke 2-ről 3-ra módosult. Az Autóipari beágyazott rendszerek A tárgy törlésre került.	15.
2.6			1. sz. mell.	A 4. féléven az Irányításelmélet és technika B. tárgy kreditértéke 2-ről 3-ra módosult. Irányításelmélet és technika tárgy összesen 4 helyett 6 kredit. Az Autóipari beágyazott rendszerek B tárgy törlésre került.	6., 16.
2.7			1. sz. mell.	Az 5. féléven az Autóipari beágyazott rendszerek C. tárgy címe változott, mivel a Autóipari beágyazott rendszerek A. és B. tárgyak törlésre kerültek. Az Autóipari beágyazott rendszerek tárgy 5 helyett 3 kredit.	6., 17.
2.8			1. sz. mell.	A 6. féléves, 15 kredites Szakdolgozat tárgy helyett az 5. féléven 3 kredites Szakdolgozat I. tárgy, a 6. féléven 12 kredites Szakdolgozat II. tárgy került a tantervbe.	17.

## 1. A SZAK ENGEDÉLYEZÉSE ÉS AKKREDITÁCIÓJA

- A tesztmérnöki alapszak képzési és kimeneti követelményeit a 65/2021. (XII. 29.) ITM rendelet határozta meg.
  - A Pannon Egyetemen a szak indítását (a 2022/2023. tanévtől) az FNYF/1113-7/2021 iktatószámú határozatával az Oktatási Hivatal engedélyezte.
  - A szakot a Magyar Akkreditációs Bizottság a MAB 2021/8/VI/6. sz. határozatával támogatta.
- Programme content and outcome requirements of the Test Engineering BSc qualification are set by the regulation ITM No. 65/2021. (XII. 29.) and by the description published by the minister.
  - The Education Authority approved the launching of the Test Engineering BSc qualification programme at the University of Pannonia from the school year 2022/2023 on the decision No. FNYF/1113-7/2021.
  - The curriculum of the programme was evaluated and permitted by the Hungarian Higher Education Accreditation Committee with the decision No. 2021/8/VI/6.

## 2. A KÉPZÉS CÉLJA

A képzés célja tesztmérnökök képzése, akik képesek a tesztelés, gyártás, üzemeltetés területén felmerülő feladatok önálló elvégzésére. Ismerik az elektronikus eszközöket, a járművek felépítését, az elektronikájukat, mérés technikájukat és informatikai rendszereit. Felkészültek tanulmányaik mesterképzésben való folytatására.

The aim of the training is to educate Test Engineers who can independently perform the tasks arising in the field of testing, production and operation. They are familiar with electronic devices, vehicle construction, electronics, measurement technology and IT systems. They are prepared to continue their studies in a master's degree.

## 3. KÉPZÉSI IDŐ FÉLÉVEKBEN

6

## 4. A MEGSZERZENDŐ KREDITEK SZÁMA

180

## 5. A KÉPZÉS FORMÁJA

nappali

full-time

## 6. VÉGZETTSÉGI SZINT

alapfokozat (rövidítve: B.Sc.),

bachelor, B.Sc.

## 7. SZAKKÉPZETTSÉG

tesztmérnök

Test Engineer

## 8. A KÉPZÉS SZERKEZETE

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

1. <u>Természettudományi alapozó ismeretek:</u> Matematika, fizika, optika és lézertechnika	<b>23 kredit</b>
2. <u>Szakmai ismeretek</u> Számítástechnika, adatfeldolgozás, mikrovezérlők, tesztelés területén alkalmazott programnyelvek, járműrendszerek SIL/HIL tesztelése, mechanika, gépelemek és ábrázolás, anyagtudomány, elektronika, áramlástan, hőtan, hidraulika és pneumatika, elektronikai technológia, szenzortechnika, aktuátortechnika, mérés- és műszertechnika, jelfeldolgozás, mérőeszközök képességvizsgálata, villamos műszerek és mérés-technika	<b>74 kredit</b>
3. <u>Differenciált szakmai ismeretek</u> Autóipari kommunikációs rendszerek, járműdinamika, szerkezetek dinamikája, autoipari beágyazott rendszerek, irányításmélelet és technika, PLC programozás, hibakeresési módszerek, metrológia, szakmai angol nyelv	<b>28 kredit</b>
4. <u>Kötelezően választható gazdasági és humán ismeretek</u> Bevezetés a közgazdaságban, kommunikációs tréning, logisztika, minőségbiztosítás, munkavédelem, emberi erőforrás menedzsment	<b>10 kredit</b>
5. <u>Szakdolgozat</u>	<b>15 kredit</b>
6. <u>Szakmai gyakorlat</u>	<b>20 kredit</b>
7. <u>Szabadon választható tárgyak</u>	<b>10 kredit</b>
<b>Összesen</b>	<b>180 kredit</b>

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

1. <u>Fundamental natural sciences:</u> Mathematics, Physics, Optics and Laser Technology	<b>23 credits</b>
2. <u>Core courses:</u> Computer languages, Data processing, Microcontrollers, SIL / HIL Testing, Machine Components and Representation, Materials Science, Electronics, Thermodynamics, Hydraulics and Pneumatics, Electronic Technology, Sensor Technology, Actuator Technology, Measurement and Instrumentation, Signal Processing Proficiency Testing, Electrical Instruments and Measurement Technology	<b>74 credits</b>
3. <u>Enhanced and extended studies:</u> Automotive Communication Systems, Vehicle Dynamics, Structure Dynamics, Control Theory and Technology, PLC Programming, Debugging Methods, Metrology, Professional English	<b>28 credits</b>
4. <u>Compulsory elective Economics and Management courses</u> Introduction to Economics, Communication Training, Logistics, Quality Assurance, Occupational Safety, Human Resource Management	<b>10 credits</b>
5. <u>Thesis</u>	<b>15 credits</b>

6. Industrial Practice**20 credits**7. Elective courses**10 credits****Total****180 credits****A TANTERV OKTATÁSMÓDSZERTANI ALAPJAI**

Jelen tanterv két oktatásmódszertan egymás melletti, kiegészítő jellegű alkalmazásával készítettük el.

- A kooperatív projekt módszertan keretében a hallgatók együttműködő csoportjai a tanterv fő vázataként mérnöki és tesztmérnöki szakmai feladatokat oldanak meg, mely fejleszti a képzési és kimeneti követelményekben meghatározott készségeiket, attitűdjeiket és felelősségvállalásukat, valamint a soft skilljeiket. E módszertan eredményeként a hallgatók már a képzésben felkészülnek a munka világának elvárásaira, és a megszerzett tudás mélyebb, gyakorlatba ágyazott elsajátítása történik meg.
- A molekuláris adaptív online tanulás keretében a hallgatók megszerzik azokat a képzési és kimeneti követelményekben rögzített ismeretköröket, amelyek egyben lehetővé teszik a műszaki szakmai projektek megvalósítását. E módszertan eredményeként a hallgatók kis egységekre bontottan szerzik meg az ismereteket, valamint azokat az előzetes tudásuk szerint személyre szabottan, a szükségleteik szerint tanulják önállóan, online tanulás keretében.
- A matematika oktatás, műszaki képzést megalapozó, átfogó jellege miatt a projekt alapú oktatásból kimaradva, előadások és gyakorlatok keretében történik, molekuláris adaptív online tananyagok támogatása mellett.

**A TANTERV SZERKEZETE**

Az oktatásmódszertan alapján az alapképzési szak kooperatív projektek sorozatából áll. Ezen projektek a szakmai tartalmuk szerint több tantárgyhoz tartozó ismeret integrált alkalmazására készítene fel. Emiatt a tanterv tantárgyak (és a hozzájuk kapcsolódó ismeretek) és projektek mátrixából áll.

A matematika tantárgy esetében a hagyományos oktatási számonkérési formák maradnak életben.

A tantervben egy-egy tantárgy teljesítése a képzési és kimeneti követelményben foglalt gyakorlat orientált jellegnek megfelelően:

- a tantárgyhoz tartozó, ismeretek elsajátítását szolgáló tanulási molekulák tesztjének sikeres teljesítésével (30%-os arányban),
- valamint a tantárgyhoz kapcsolódó, az ismeretek gyakorlatban való alkalmazását szolgáló projektek sikeres megvalósításával (70%-os arányban)

történik.

A matematikai tantárgyak esetén a Matematikai analízis **I.**, Matematikai analízis **II.** gyakorlat teljesítése vizsgajegy, a Lineáris algebra teljesítése gyakorlati jegy formájában történik.

Szabadon választható tárgyként az Nftv. szabályainak megfelelően bármely tantárgy felvehető.

A tanterv tartalmát az alábbi táblázat tartalmazza. A tesztmérnöki alapképzési szak tantárgyainak félévenkénti felosztását és előkövetelményeit is figyelembe vevő modelltantervét az 1.sz. melléklet tartalmazza.

**A PILOT TANTERV JÓVÁHAGYÁSA ÉS MÓDOSÍTÁSA, RÉSZVÉTEL A KÉPZÉSBEN**

A tantárgyak követelményeit féléves tagozódásait, kreditértékét, felvételének előkövetelményeit a tantárgyi tematikák tartalmazzák.

A tantervet csak a pilot Irányító Testületének javaslatára a Kari Tanács jóváhagyásával lehet változtatni.

A pilot képzésben résztvevő személyek a pilot oktatásmódszertanának elsajátítása után vehetnek részt a képzésben és részvételükről való döntés a Zalaegerszegi Egyetemi Központ főigazgatói hatáskörbe tartozik.

**METHODOLOGICAL BASIS OF THE PROJECT**

This curriculum was prepared based on the parallel implementation of two complementary teaching and learning methodologies.

- The baseline of the curricula is cooperative project-based methodology. Students take part in cooperative engineering and test engineering projects during the whole curricula, which develops their soft skills and those skills, attitudes and responsibilities of students that are described in the programme content and outcome requirements. As a result of this methodology students are prepared for the challenges of the world of work and are ready to implement in practice the theories learnt.
- The molecular adaptive online learning methodology used in the pilot provides students all the relevant knowledge that are listed in the programme content and outcome requirements and that are required in order to be able to perform the engineering projects. As a result of this methodology, students learn the relevant knowledges in small, easy to learn bits individually in an online setting. The methodology makes it possible to tailor the learning content to the actual needs of the individual student.
- Mathematics, due to its fundamental role, is exempt from the project-based learning methodology. It is taught in lectures and seminars, while molecular adaptive online learning is provided for student support.

**STRUCTURE OF THE CURRICULUM**

Based on the methodology described above, the curriculum is a sequence of cooperative projects. Each project based on its content prepares students to the integrated application of theoretical knowledge belonging to certain subjects. Due to this reason the curriculum is the matrix of subjects (subject matter knowledge) and projects.

In the case of Mathematics subjects the fulfillment of Mathematical Analysis I and Mathematical Analysis II. Practice is based on exam mark, while Linear Algebra is completed with a practical mark.

Based on the programme content and outcome description, the Test Engineering BSc is a practice-oriented BSc, thus the completion of each subject is achieved by

- the successful completion of the learning molecules related to the subject matter (weight 30%)
- and the successful completion of the projects that apply the knowledge base of the subject (70%).

According to the regulations within the Act on higher education. elective subjects can be freely chosen.

The content of the curriculum is described in the table below. The in-depth description of the curriculum can be found in Annex 1.

**APPROVAL AND CHANGE OF THE PILOT CURRICULUM, PARTICIPATION IN THE PILOT**

For each course, its teaching and learning methodology, 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 Governing Committee of the Pilot project and the Faculty Council.

Academic staff involved in the implementation of the pilot curriculum must take the required methodological trainings and participation in the pilot is approved by the director general of Zalaegerszeg University Center.

Tantárgy (Course title)	Kredit (Credit)	Tárgyfelelős egység	Responsible department
<b>Természettudományi alapismeretek</b> <b>Natural sciences</b>	<b>23</b>		
Matematikai analízis (Mathematical Analysis)	8	Matematika Tanszék	Department of Mathematics
Lineáris algebra (Linear Algebra)	3	Matematika Tanszék	Department of Mathematics
Fizika (Physics)	8	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Optika és lézertechnika (Optics and Laser Technology)	4	Műszaki Tudományok Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Engineering Sciences
<b>Szakmai törzsanyag</b> <b>Core courses</b>	<b>74</b>		
Számítástechnika (Computer Science for Engineers)	3	Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki KutatóFejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
Adatfeldolgozás és programozás (Data Processing and Programming)	4	Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki KutatóFejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
Mikrovezérlők (Microcontrollers)	5	Műszaki Tudományok Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Engineering Sciences
Tesztelés területén használt programnyelvek (Programming Languages in Testing)	4	Mechatronikai Képzési és Kutatási Intézet, Zalaegerszeg	Institute of Mechatronics Engineering and Research, Zalaegerszeg
Járműrendszerek Software-in-the-Loop és Hardware-in-the-Loop tesztelése (Software-In-The-Loop and Hardware-In- The-Loop Testing of Automotive Systems)	3	Műszaki Tudományok Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Engineering Sciences
Gépelemek és ábrázolás (Machine Elements and Presentation)	3	Műszaki Tudományok Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Engineering Sciences
Műszaki mechanika (Applied Mechanics)	6	Műszaki Tudományok Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Engineering Sciences
Anyagtudomány (Material Science)	3	Műszaki Tudományok Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Engineering Sciences
Elektronika (Electronics)	6	Műszaki Tudományok Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Engineering Sciences
Műszaki áramlástan (Technical Fluid Mechanics)	3	Mechatronikai Képzési és Kutatási Intézet, Zalaegerszeg	Institute of Mechatronics Engineering and Research, Zalaegerszeg
Műszaki hőtan (Engineering Thermodynamics)	2	Mechatronikai Képzési és Kutatási Intézet, Zalaegerszeg	Institute of Mechatronics Engineering and Research, Zalaegerszeg
Hidraulika és pneumatika (Hydraulics, Pneumatics)	3	Mechatronikai Képzési és Kutatási Intézet, Zalaegerszeg	Institute of Mechatronics Engineering and Research, Zalaegerszeg

Elektronikai technológia (Electronics Technology)	7	Mechatronikai Képzési és Kutatási Intézet, Zalaegerszeg	Institute of Mechatronics Engineering and Research, Zalaegerszeg
Szenzortechnika (Sensor Technology)	5	Műszaki Tudományok Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Engineering Sciences
Aktuátortechnika (Actuator Technology)	5	Mechatronikai Képzési és Kutatási Intézet, Zalaegerszeg	Institute of Mechatronics Engineering and Research, Zalaegerszeg
Mérés- és műszertechnika (Measurement and Instrumentation Technology)	2	Mechatronikai Képzési és Kutatási Intézet, Zalaegerszeg	Institute of Mechatronics Engineering and Research, Zalaegerszeg
Jelfeldolgozás (Signal Processing)	2	Mechatronikai Képzési és Kutatási Intézet, Zalaegerszeg	Institute of Mechatronics Engineering and Research, Zalaegerszeg
Mérőeszközök képességvizsgálata és telematika (Basics of Data Acquisition Systems)	4	Mechatronikai Képzési és Kutatási Intézet, Zalaegerszeg	Institute of Mechatronics Engineering and Research, Zalaegerszeg
Villamos műszerek és mérések (Electrical Instruments and Measurements)	4	Villamosmérnöki és Információs Rendszerek Tanszék	Department of Electrical Engineering and Informations Systems
<b>Differenciált szakmai törzsanyag Enhanced and extended studies</b>	<b>28</b>		
Járműdinamika, szerkezetek dinamikája (Vehicle Dynamics)	4	Műszaki Tudományok Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Engineering Sciences
Autóipari kommunikációs rendszerek (Communication System in Automotive Industry)	5	Műszaki Tudományok Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Engineering Sciences
Autóipari beágyazott rendszerek (Automotive Embedded Systems)	5	Mechatronikai Képzési és Kutatási Intézet, Zalaegerszeg	Institute of Mechatronics Engineering and Research, Zalaegerszeg
Írányításmélt és technika (Process Dynamics and Control)	4	Mechatronikai Képzési és Kutatási Intézet, Zalaegerszeg	Institute of Mechatronics Engineering and Research, Zalaegerszeg
Járműorientált irányítástechnika (Automotive Control Systems)	2	Műszaki Tudományok Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Engineering Sciences
PLC programozás (PLC programming)	2	Műszaki Tudományok Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Engineering Sciences
Hibakeresési módszerek (Failure Diagnostic Systems)	3	Mechatronikai Képzési és Kutatási Intézet, Zalaegerszeg	Institute of Mechatronics Engineering and Research, Zalaegerszeg
Metrológia (Metrology)	3	Műszaki Tudományok Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Engineering Sciences
<b>Gazdasági és humán ismeretek Economics and Management</b>	<b>10</b>		
Humán ismeretek a projektalapú oktatásban (Human Knowledge in Project-based Education)	7	Mechatronikai Képzési és Kutatási Intézet, Zalaegerszeg	Institute of Mechatronics Engineering and Research, Zalaegerszeg
Gazdasági és jogi alapismeretek (Basic Economic and Legal Knowledge)	3	Mechatronikai Képzési és Kutatási Intézet, Zalaegerszeg	Institute of Mechatronics Engineering and Research, Zalaegerszeg
<b>Szabadon választható tárgyak Electives</b>	<b>10</b>		
<b>Szakmai gyakorlat Industrial Practice</b>	<b>20</b>	Mechatronikai Képzési és Kutatási Intézet, Zalaegerszeg	Institute of Mechatronics Engineering and Research, Zalaegerszeg
<b>Szakedolgozat Thesis</b>	<b>15</b>	Mechatronikai Képzési és Kutatási Intézet, Zalaegerszeg	Institute of Mechatronics Engineering and Research, Zalaegerszeg
<b>ÖSSZESEN TOTAL</b>	<b>180</b>		

## 9. TANULMÁNYI ÉS VIZSGAKÖVETELMÉNYEK

### 9.1. Általános követelmények

A szakon a hallgatói jogállás fenntartásának feltétele az első 3 aktív félév alatt legalább 40 kreditpont teljesítése. A 3. aktív félév utáni szűrőszintnél megadott kreditértékekbe a szabadon választható tárgyak csak a tantervben szereplő mértékben vehetők figyelembe.

Elbocsátásra kerül az a hallgató, aki a következők bármelyikét nem teljesíti:

- a harmadik aktív félév végéig az első félév kötelező tárgyait,
- a harmadik aktív félév végéig legalább 40 kreditpontot.

A hallgatói jogviszony fenntarthatóságának feltételét a Tanulmányi- és Vizsgaszabályzat szerint kell teljesíteni.

A tanulmányok befejezéséig Testnevelés tantárgyból legalább 4 félévet aláírással igazoltan teljesíteni kell.

The requirements for maintaining legal student status in the program are: to complete at least 40 credits in the first 3 active semesters. Credits of the elective courses at the end of the 3<sup>rd</sup> active semester are counted to such extent as stated in the curriculum.

The student must be dismissed if he or she did not meet any of the following requirements:

- The compulsory subjects of the 1st semester must be completed by the end of the 3rd active semester.
- At least 40 credits must be acquired by the end of the 3rd active semester.

The requirements for maintaining the student's legal relations are described in the University Guide of Studies and Examinations.

At least 4 semesters of Physical Education must be completed before the end of studies.

### 9.2. Specializáció

A tesztmérnöki alapképzési szakon specializáció nincs.

There is no specialization in the Test Engineering B.Sc. program.

### 9.3. Szakmai gyakorlat

A szakmai gyakorlat egyéni vagy csoportmunkában arra alkalmas szervezetnél, vagy felsőoktatási intézményi gyakorlóhelyen teljesítendő legalább nyolc hétig tartó, 320 igazolt munkaórát tartalmazó projektstruktúrájú gyakorlat.

A szakmai gyakorlatot legkorábban 4 lezárt félév után lehet teljesíteni. A hallgató a gyakorlatvezetőtől kapott feladatokat teljesíti, arról dokumentációt vezet, amit a gyakorlat végén a gyakorlatvezető hitelesít. A gyakorlatot olyan ipari partnernél végezheti el a hallgató, amellyel az intézmény előzetesen megállapodást kötött.

A gyakorlat szakmai felügyeletéért a Mechatronikai Képzési és Kutatási Intézet felelős.

A gyakorlat elfogadásának feltétele a gyakorlat helyéről származó teljesítésigazolás.

A gyakorlat végén a gyakorlatvezető írásban értékeli a hallgató szakmai teljesítményét.

A hallgató az egyetemen egy bizottság előtt röviden bemutatja a gyakorlaton végzett szakmai munkáját. A bizottság a gyakorlatvezető véleménye és a szóbeli beszámoló alapján fogadja el és értékeli a szakmai gyakorlat teljesítését.

The practical training must be completed in individual or in group work at a suitable organization or at an internship in a higher education institution, lasting at least eight weeks, with a project structure of 320 certified working hours.

The internship can be started after 4 completed semesters at the earliest. The student completes the tasks received from the internship supervisor, keeping documentation, which is verified by the internship supervisor at the end of the internship. The internship can be done at an industrial partner with whom the institution has concluded an agreement in advance.

The Institute of Mechatronics Engineering and Research is responsible for the professional supervision of the internship.

Acceptance of the internship is conditional on a certificate of completion from the place of the internship.

At the end of the internship, the internship supervisor evaluates the student's professional performance in writing.

The student briefly presents his / her internship in front of a committee at the university. The committee approves and evaluates the completion of the internship based on the opinion of the internship supervisor and the oral report.

#### **9.4. A szakdolgozat követelményei**

A tesztmérnöki alapszak szakdolgozattal fejeződik be. A szakdolgozat elkészítése összesen 15 kreditet ér, amelyet a témavezető igazol.

A szakdolgozat feladatok kiírásának és a szakdolgozat készítésének szabályait a szak „A szakdolgozat követelményrendszere és a teljesítés feltételei a Tesztmérnöki Alapszakon” szabályzata tartalmazza.

Amennyiben a hallgató a választott szakdolgozati téma alapján három éven belül nem készíti el és nem adja be szakdolgozatát, úgy új témát kell választania.

The Test Engineering BSc course is completed by thesis.

The credit value of the preparation of the thesis is 15 credits.

The rules of announcement of subjects of degree projects, as well as those of elaboration are given in separate regulation.

In case the thesis is not completed and submitted within three years, another topic has to be selected.

#### **9.5. A végbizonyítvány (abszolutórium) kiadásának és a záróvizsgára bocsáthatóság feltétele**

A végbizonyítvány (abszolutórium) kiadásának feltétele:

- a kötelező, kötelezően választható és szabadon választható tantárgyakból legalább 180 kredit teljesítése tantervi szabályok szerint.
- a testnevelés és a szakmai gyakorlat teljesítése.

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 180 credits in compulsory, optional and facultative subjects.
- to satisfy the requirements regarding the Physical Training and the Industrial Practice.

Requirements for taking the final examination:

- the pre-degree certificate, submission of the thesis before the deadline, acceptance of the thesis.

### 9.6. A záróvizsga követelményei, az oklevél minősítése

A tesztmérnöki alapképzés a záróvizsgával zárul.

A záróvizsga szakdolgozat védésből és három témából áll, melyekből a jelöltek egy-egy tételt húznak.

- Méréstechnika
- Elektronikai technológia
- Járműtechnika

A záróvizsga minősítését a záróvizsga témák és a szakdolgozat átlagolt minősítése adja.

$$\text{Záróvizsga eredmény} = \frac{\text{Szakdolgozat} + \text{Méréstechnika} + \text{Elektronikai technológia} + \text{Járműtechnika}}{4}$$

Az oklevél minősítését a záróvizsga témák és kétszeres súlyozással a szakdolgozat átlagolt minősítése adja.

$$\text{Oklevél} = \frac{2 \cdot \text{Szakdolgozat} + \text{Méréstechnika} + \text{Elektronikai technológia} + \text{Járműtechnika}}{5}$$

Nem minősíthető az oklevél, ha a részjegyek valamelyikének esetén a teljesítmény nem éri el az elégséges (2) szintet.

Az oklevél minősítése:

Kiváló (5)	$4,80 \leq OM \leq 5,00$
Jeles (5)	$4,50 \leq OM < 4,80$
Jó (4)	$3,50 \leq OM < 4,50$
Közepes (3)	$2,50 \leq OM < 3,50$
Elégséges (2)	$2,00 \leq OM < 2,50$

The Test Engineering B.Sc. programme is closed with final exam. The final exam consists of the defense of the thesis and three topics.

- Measurement Technology
- Electronic Technology
- Vehicle Technology

The qualification of the final exam is calculated as the average the results of the defence of the thesis and the final examination:

$$\text{Final exam} = \frac{\text{Thesis} + \text{Measurement T.} + \text{Electronic T.} + \text{Vehicle T.}}{4}$$

The qualification of the degree is calculated as the average the results of the defence of the thesis and the final examination:

$$\text{Degree } q = \frac{2 \cdot \text{Thesis} + \text{Measurement T.} + \text{Electronic T.} + \text{Vehicle T.}}{5}$$

If the result of any of the above parts is less than pass mark (2) the degree cannot be awarded.

Grade of the degree:

Outstanding (5)	$4,80 \leq OM \leq 5,00$
Excellent (5)	$4,50 \leq OM < 4,80$
Good (4)	$3,50 \leq OM < 4,50$
Average (3)	$2,50 \leq OM < 3,50$
Sufficient (2)	$2,00 \leq OM < 2,50$

## 10. OKLEVÉL KIADÁSÁNAK KÖVETELMÉNYE

- Azon hallgatóknak, akiknek nincs államilag elismert középfokú (B2) komplex típusú nyelvvizsgálója valamely világnyelvből, lehetőséget biztosítunk nyelvi kurzuson való részvételre angol vagy német nyelvből (2 félévben, szorgalmi időszakban 2 óra/hét).
- A képzés során lehetőség van a kötelező és kötelezően választandó 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 szakdolgozat készíthető angol nyelven vagy a szakdolgozat készítése során angol nyelvű szakirodalom feldolgozása elvárt: minimum 10 angol nyelvű szacikk feldolgozása a témavezető iránymutatása alapján és a dolgozat irodalomjegyzékében történő felsorolása.

Az elvárt nyelvi kompetencia elismertethető:

- a nyelvi kurzusok teljesítésével;
- külföldi résztanulmányok vagy külföldi szakmai gyakorlat teljesítésével;
- vagy legalább egy idegen nyelvből, amelyen az adott szakmának tudományos szakirodalma van, államilag elismert középfokú (B2) komplex típusú nyelvvizsga vagy azzal egyenértékű érettségi bizonyítvány, vagy oklevél megszerzésével.

- Students who do not have a state-recognized intermediate (B2) complex language exam in a world language, will be provided with an opportunity to take language courses in English or German (2 semesters, 2 hours/week in the study period).
- During the training, students will have the opportunity to study certain compulsory and compulsory elective subjects in English.
- The subjects taught in English are using language teaching aids and, in many cases, the relevant literature is in English.
- The thesis can either be written in English or it is required to include literature in English: a minimum of 10 articles in English to be processed under the guidance of the supervisor and listed in the bibliography of the thesis.

The language competence required may be recognized:

- by completing language courses,
- by completing part-time studies or traineeship abroad,
- or: by obtaining a state-recognized intermediate level (B2) complex type language examination or an equivalent school-leaving certificate in at least one foreign language in which the profession has a scientific literature.

## 11. AZ ELSAJÁTÍTANDÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK

### Tudás elemek:

T1 Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges alapvető matematikai és fizikai elveket és módszereket.

T2 Ismeri a jelzett szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, jellemzőiket és alkalmazásuk feltételeit.

T3 Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszerek felépítését, működését és tisztában van azok alkalmazhatóságával.

T4 Ismeri az elektronikus tesztelésben használatos alapvető mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit és mérőberendezéseit.

Kiadásért felel: Dr. Szalai István	Oldalszám: 10/17
	Kiadás dátuma: 2023. május 10.
	Változat: 1

T5 Ismeretekkel rendelkezik az ipari vezérlések, a mikrokontrollerek és a jelfeldolgozás területén.

T6 Ismeri az ipari műszer- és mérés technikát.

T7 Ismeri a tesztelés elektronikus eszközeit és szoftvereit.

T8 Ismeri a járművek speciális érzékelői, beavatkozási és kommunikációs rendszereit.

T9 Angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéséhez, feldolgozásához és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatok elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet.

#### **Képesség elemek:**

K1 Képes tesztelési és üzemeltetési feladatok ellátásához szükséges mérnöki gyakorlati módszerek alkalmazására.

K2 Képes elektronikus berendezések, járművek kommunikációs hálózatából történő adatgyűjtésre, azok feldolgozására és értelmezésére.

K3 Képes elektronikus tesztberendezések használatára.

K4 Képes csoportmunkában együttműködni saját és más szakterületek képviselőivel egy adott probléma elemzésére és megoldásának kidolgozására.

K5 Képes folyamatos önképzésre, lépést tartva a szakterület fejlődésével.

K6 Képes magyar és angol nyelven kommunikálni szakmai kérdésekről a megbízókkal, felhasználókkal és a szakember kollégákkal.

#### **Attitűd elemek:**

A1 Törekszik a tesztelés új módszereinek, eljárásainak megismerésére és azok készség szintű elsajátítására, valamint lépést tud tartani ezek fejlődésével.

A2 Törekszik az állandóan fejlődő informatika eszközkészletének megismerésére, a felmerülő problémák megoldására, együttműködve az adott terület szakembereivel.

A3 Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg.

A4 Törekszik a hatékony és minőségi munkavégzésre.

A5 Szem előtt tartja és ügyel munkatársai és megrendelői adatainak, információjának biztonságára.

#### **Autonómia és felelősség elemek:**

F1 Felelősséget érez az önálló és csoportban végzett fejlesztői, gyártói üzemeltetési és tesztelési tevékenységéért.

F2 Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációkban közölt megállapításokért és szakmai döntéseikért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.

F3 Az alkalmazott technológiák hiányosságait és kockázatait igyekszik kiküszöbölni.

#### **Knowledge and understanding:**

T1 Knows the basic mathematical and physical principles and methods required for the cultivation of the technical field.

T2 Knows the materials used in the indicated field, their production, their characteristics and the conditions of their use.

T3 Knows the structure and operation of mechatronic, electromechanical, IT and motion control systems and is aware of their applicability.

T4 Knows the basic measurement procedures used in electronic testing, their tools, instruments and measuring equipment.

T5 Has knowledge in the field of industrial controls, microcontrollers and signal processing.

T6 Knows industrial instrumentation and measurement technology.

T7 Knows electronic devices and software for testing.

T8 Knows the special sensors, actuators and communication systems of vehicles.

Kiadásért felel:

Dr. Szalai István

Oldalszám: 11/17

Kiadás dátuma: 2023. május 10.

Változat: 1

T9 English language skills reach the level necessary for the training, to get to know English-language technical literature, to understand and process the technical text and to perform the professional tasks that can be performed with the professional qualification, as well as the level necessary for continuous professional self-education.

**Skills:**

K1 Able to apply engineering practical methods necessary for performing testing and operational tasks.

K2 Able to collect, process and interpret data from the communication network of electronic equipment and vehicles.

K3 Able to use electronic test equipment.

K4 Able to cooperate in group work with representatives of own and other fields of expertise to analyze a specific problem and develop a solution.

K5 Capable of continuous self-education, keeping up with the development of the field.

K6 Able to communicate in Hungarian and English about professional issues with clients, users and professional colleagues.

**Attitude:**

A1 Strives to get to know new testing methods and procedures and master them at a skill level, and can keep up with their development.

A2 Strives to become familiar with the ever-developing IT toolset and to solve emerging problems in cooperation with specialists in the given field.

A3 Strives to solve tasks by getting to know the opinions of the colleagues he/she manages, preferably in cooperation.

A4 Strives for efficient and quality work.

A5 Keeps in mind and takes care of the security of the data and information of its employees and customers.

**Autonomy and responsibility:**

F1 Feels responsible for the development, production operation and testing activities carried out independently and in groups.

F2 Assumes responsibility for the findings and professional decisions stated in the plan and other documentation, as well as for the work processes carried out by him/her and under his/her direction.

F3 Tries to eliminate the shortcomings and risks of the applied technologies.

Az 1. sz. melléklet mutatja be a tanterv vázát képező tantárgy és azok tanulás-tanítását szolgáló projektek mátrixát. A projektek elnevezése alatt feltüntetésre került a projektek időbeli hossza hetekben. A projektek féléven belüli sorrendben szerepelnek a táblázatban.

Valamennyi félév esetén a projektek megvalósítási ideje a hagyományos értelemben vett szorgalmi és vizsga időszakot is felöleli azzal, hogy a félév során két hét mindig biztosításra kerül ún. pótlási hét céllal. Ezen időszak alatt a sikertelen, vagy hiányzás miatt elmaradt tevékenységeket a hallgató pótolhatja.

Az első félév első hetében a képzésre való felkészítés történik meg a Humán ismeretek a projektalapú oktatásban tantárgy keretében zajló tömbösített tréningekkel, melyek a projektek sikeres megvalósítását segítik (kommunikációs tréning, projekt menedzsment tréning, ppt készítése tréning stb.).

Kiadásért felel: Dr. Szalai István	Oldalszám: 12/17
	Kiadás dátuma: 2023. május 10.
	Változat: 1

## 1. sz. melléklet

## 1. félév

				Projekt neve:							
				Gépjármű villamos és mechanikai alap mérések	Wheatstone híd vizsgálata	Félvezetők, alkapcsolások	Járműipari fejlesztések metallográfiai támogatása	Rakéta és homlokrakodó számítógépes tervezése	Jármű mérési adatainak feldolgozása adatbányászati módszerekkel	Személygépjármű tüzemanyagfogyasztásának meghatározása MATLAB szoftverrel	Analog és digitális jelek kezelése BASIC nyelven programozható mikrovezérlővel
Projekt hossza hétben:				1	1	3	2	1	2	2	2
Tantárgy	Tárgykód	Számonkérés	Kredit								
Humán ismeretek a projektalapú oktatásban	ZEMKZEK123H	F	3								
Fizika I.A.	ZEMKFIB912A	F	2								
Fizika II..	ZEMKFIB931A	F	1								
Gépelemek és ábrázolás	ZEMKGEB113T	F	3								
Anyagtudomány A.	ZEMKSIB952A	F	2								
Adatfeldolgozás és programozás A.	ZEMKFOB932A	F	2								
Számítástechnika I.	ZEMKFOB333T	F	3								
Elektronika A.	ZEMKFIB952E	F	2								
Mérés- és műszertechnika A.	ZEMKFIB831A	F	1								
Metrológia A.	ZEMKGEB931A	F	1								
Matematikai analízis I.	ZEMIMAB144T	V	4								
Lineáris algebra	ZEMKMA1143T	F	3								
<b>Összesen:</b>			<b>27</b>								

## 2. félév

				Projekt neve:				
				Digitális elektronika alapjai	Pozíció meghatározása hanghullám segítségével, kézzel + AD/DA átalakítás, ellenállásháló	Inga összeállítás	Mechanikai tartószerkezetek és méréstük	Tápegység készítése
Projekt hossza hétben:				3	4	3	4	3
Tantárgy	Tárgykód	Számonkérés	Kredit					
Fizika I. B.	ZEMKFIB954B	F	4					
Műszaki mechanika A.	ZEMKGEB955M	F	5					
Elektronika B.	ZEMKFIB852E	F	2					
Szenzortechnika A.	ZEMKFIB931S	F	1					
Mérőeszközök képességvizsgálata és telematikaA	ZEMKZEB932A	F	2					
Matematikai analízis II.	ZEMIMAB244T	V	4					
Szabadon választott tárgy			10					
<b>Összesen:</b>			<b>28</b>					

## 3. félév

				Projekt neve:						
				Lineáris turbulens áramlásmérés	Hőkörfolyamatok mérései és tervezései	Sajátfrekvencia mérés	Adatgyűjtés Telemetria Mintavételezés + Mechanikus kapcsoló hisztérezisének meghatározása	Szűrőáramkör készítése (hibakeresés, -kezelés)	Dielektronos és mágneses tulajdonságok állandó mérés	Analog digitális szervo + DC motorszabályozás + H-híd összeállítás
Projekt hossza hétben:				1	3	1	2	2	3	5
Tantárgy	Tárgykód	Számonkérés	Kredit							
Anyagtudomány B.	ZEMKSIB931AB	F	1							
Műszaki áramlástan A.	ZEMKGEB931MA	F	1							
Műszaki hőtan A.	ZEMKGEB931MH	F	1							
Szenzortechnika B.	ZEMKFIB932SB	F	2							
Jelfeldolgozás	ZEMKGEB932JF	F	2							
Mikrovezérlők A.	ZEMKFIB953MA	F	3							
Aktuátortechnika A.	ZEMKFIB932AA	F	2							
Irányításelmélet és technika A.	ZEMKFOB953IT	F	2-3							
Villamos műszerek és mérések	ZEMIVIB954VM	F	4							
Mérőeszközök képességvizsgálata és telematika B.	ZEMKZEB932MB	F	2							
Autóipari beágyazott rendszerek A.			1							
Járműorientált irányítástechnika A.	ZEMKFOB931JI	F	1							
Hibakeresési módszerek	ZEMKMKB953HM	F	3							
Elektronika C.	ZEMKFIB931EC	F	1							
Tesztelés területén használt programnyelvek A.	ZEMKMKB932TP	F	2							
Összesen:			28							

## 4. félév

				Projekt neve:							
				Lézerinterferenciával ütmérés	Képfeldolgozás Táblafelismerés (Hibakeresés) Sima kamerás (MATLAB)	Zajjal terhelt jel szűrése és mérése + IMU szenzor	Gépjármű hajtáslánc + CAN hálózatos adatgyűjtés	Flex minőségbiztosítás hibakeresés	Adaptív tempomat	PLC programozás	Szállítószalag
Projekt hossza hétben:				1	2	2	3	3	2	2	3
Tantárgy	Tárgykód	Számonkérés	Kredit								
Elektronika D.			1								
Fizika II. B.			1								
Optika és lézertechnika			4								
Mikrovezérlők B.			2								
Adatfeldolgozás és programozás B.			1								
Autóipari beágyazott rendszerek B.			1	■	■	■	■	■	■	■	■
PLC programozás			2								
Elektronikai technológia I.			4								
Elektronikai technológia II.			3								
Mérés- és műszertechnika B.			1								
Metrológia B.			1								
Szenzortechnika C.			2								
Aktuátortechnika B.			3								
Járműdinamika, szerkezetek dinamikája A.			1								
Irányítástechnika és technika B.			2-3								
Járműorientált irányítástechnika B.			1								
Hidraulika és pneumatika A.			1								
Műszaki mechanika B.			1								
Autóipari kommunikációs rendszerek A.			1								
<b>Összesen:</b>			<b>33</b>								

## 5. félév

				Projekt neve:	
				Viszkozitás mérés, hidraulika szivattyú, „klímakamra”, forgóalkatrészek kiegyensúlyozása	HIL/SIL tesztek, útminőség mérés, tesztbábu szenzorozása, gördülési együttható mérése
Projekt hossza hétben:				8	8
Tantárgy	Tárgykód	Számonkérés	kredit		
Járműrendszerek Software-in-the-Loop és Hardware-in-the-Loop tesztelése			3		
Adatfeldolgozás és programozás C.			1		
Tesztelés területén használt programnyelvek B.			2		
Műszaki áramlástan B.			2		
Metrológia C.			1		
Műszaki hőtan B.			1		
Járműdinamika, szerkezetek dinamikája B.			3		
Autóipari kommunikációs rendszerek B.			4		
Autóipari beágyazott rendszerek C			3		
Hidraulika és pneumatika B.			2		
Gazdasági és jogi alapismeretek			7		
Szakdolgozat I.			3		
<b>Összesen:</b>			<b>32</b>		

## 6. félév

Tantárgy	Kredit
Szakdolgozat II.	12
Szakmai gyakorlat	20
<b>Összesen:</b>	<b>32</b>

Kiadásért felel:  
Dr. Szalai István

Oldalszám: 17/17

Kiadás dátuma: 2023. május 10.

Változat: 1

