

## MECHATRONIKA KÉPZÉS AZ ÓBUDAI EGYETEM BÁNKI KARÁN

### THE MECHATRONIC EDUCATION AT THE BÁNKI FACULTY OF ÓBUDA UNIVERSITY

Nagy István<sup>1</sup>, Langer Ingrid<sup>2</sup>, Rác Pál<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar, Mechatronikai és Járműtechnikai Intézet, 1081, Magyarország, Budapest, Népszínház u. 8. Telefon: +36 1 666-5366

<sup>1</sup>[nagy.istvan@bgk.uni-obuda.hu](mailto:nagy.istvan@bgk.uni-obuda.hu)

<sup>2</sup>[langer.ingrid@bgk.uni-obuda.hu](mailto:langer.ingrid@bgk.uni-obuda.hu)

<sup>3</sup>Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Nonprofit Kft., H-1116 Budapest, Kondorfa u. 1., Tel./Fax.: 36-1-463-0569, [pal.racz@bayzoltan.hu](mailto:pal.racz@bayzoltan.hu), [www.bayzoltan.hu](http://www.bayzoltan.hu)

#### Abstract

The predecessor of Óbuda University, -Budapest Tech-, first introduced its bachelor's level "mechatronics engineer" course in September 2005. As an opportunity for full academic education, in September 2009 we started the mechatronics engineering on master's level, too, however only on part-time course. In year 2011 the English Mechatronic Course has been launched on BSc level, and later in 2015 on MSc level. These new conditions motivated the institute constantly renew its mechatronic teaching plan. In this paper the history of formation of "Institute of Mechatronics and Vehicle Engineering" as well as the developing of the Mechatronics Teaching Plans will be introduced.

**Keywords:** *mechatronika, Teaching Plan, Credits, Ministry of Human Resources (MHR),*

#### Összefoglalás

Az Óbudai Egyetem jogelődje, a Budapesti Műszaki Főiskola 2005 szeptemberében indította el a Mechatronikai mérnök alapképzését. A teljes egyetemi képzést lehetővé téve 2009 szeptemberétől esti tagozat keretében elindult a mesterszak is. 2011-től bevezetésre került az angol nyelvű Mechatronikai mérnök BSc, majd 2015-től az MSc képzés. Ezek a változások készítették a Mechatronikai és Járműtechnikai Intézetet a Mechatronikai mérnök képzés tantervének megújítására. Az alábbiakban bemutatjuk a Mechatronikai mérnök képzés történetét valamint a tantervfejlesztés folyamatát.

**Kulcsszavak:** *mechatronika, tanterv, kredit, Emberi Erőforrások Minisztériuma (EMMI)*

#### 1. Bevezetés

A magyar ipar a rendszerváltást követő recesszió után a 2000-es években dinamikus fejlődésnek indult. Ennek meghatározó tényezője az export növekedése volt, ami elsősorban a hazai beszállítókkal együttműködő modern mechatronikai technológiát alkalmazó multinacionális vállalatoknak köszönhető.

Ennek a fejlődésnek a fenntartásához hozzáértő mérnökök szükségesek, akik jártasak a modern tervezésben, ismerik a technológiai és üzemeltetési módszereket, és ezeket képesek alkalmazni a gyakorlatban. Ezen társadalmi igények kielégítésére az Óbudai Egyetem jogelőd intézménye, a Budapesti Műszaki Főiskola úgy döntött, hogy elindítja a Mechatronikai mérnök alapképzést. [1].

### 1.1. A Mechatronikai mérnök képzés létrehozásának története

A mechatronika tantárgyként való oktatása még a Bánki Donát Gépipari Műszaki Főiskolán kezdődött a 90-es évek elején. A Bánki 2000-ben a felsőoktatási integrációs folyamat keretén belül a Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskolával és a Könnyűipari Műszaki Főiskolával Budapesti Műszaki Főiskola néven egyesült, majd az egyetemi státusz elnyerése után 2010 óta az Óbudai Egyetem karaként működik. A „Mechatronika alapjai” tárgy a gépészmérnök-képzésben az óta is szerepel.

A bolognai folyamat részeként 2005 szeptemberétől a magyar felsőoktatásban is bevezetésre került a kétszintű képzés. Ezzel egy időben indult a Bánki karon a magyar nyelvű Mechatronikai mérnök BSc, majd 2009-ben az MSc képzés. 2011/12-es tanévtől kezdve bevezetésre került az angol nyelvű Mechatronikai mérnök BSc, majd 2015-től az MSc képzés. Ebben az időben a mechatronikai mérnök képzésre következő irányelveket határozták meg: A BSc szintű végzettséggel rendelkező mechatronikai mérnök képes létrehozni mechatronikai berendezéseket, valamint képes ezek telepítésére, üzemeltetésére, karbantartására és ellenőrzésére. Az MSc szintű végzettséggel rendelkezők képesek kutatási és fejlesztési feladatok ellátására is. Napjainkban az oktatásért felelős minisztérium szintén irányelvek formájában határozza meg a követelményeit.

## 2. Tantervfejlesztés

A jelenlegi tantervfejlesztés irányelveit az Emberi Erőforrások Minisztériuma (EMMI) és ezen belül az Oktatásért Felelős Államtitkárság határozta meg. Az általuk kiadott irányelvek, ún. „KKK” (Képzési és Kimeneti Követelmények) tartalmazzák a szakindítással kapcsolatos általános jellemzőket (pl. képzettségi szint, attitűdök,

képességek, autonómia és felelősség, kredit értékek, szakmai gyakorlatok feltételei, stb..) és a különböző végzettségek kompetenciáit. Ezeket hívjuk általánosan egy adott szakma „képzési és kimeneti követelményei”-nek. A Mechatronikai képzés BSc és MSc szintjére vonatkozóan a minisztériumi irányelvek a következőket határozzák meg:

- az alap/mester képzési szak megnevezése (mechatronikai mérnöki);
- szakképzettség (mechatronikai mérnök);
- végzettségi szint (alap (BSc) / mester (MSc) fokozat)
- képzési terület (műszaki)
- képzés hossza (BSc 7 félév / MSc 4 félév)
- az oklevél megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma (BSc 210 / MSc 120 kredit)
- a képzés célja
- elsajátítandó szakmai kompetenciák
- egyéb jellemzők

### 2.1. A Mechatronikai mérnök-képzés általános jellemzői

A képzés alapvető jellemzőinek kidolgozása az EMMI által kiadott irányelvek alapján történt, melyben meghatározták a szakképzettséghez vezető tudomány-ágakat és szakterületeket, amelyekből a szak felépül. Lásd. **1. táblázat**.

**1. táblázat.** A Mechatronika képzés képzési területeinek ajánlott kreditértékei

	Alapképzés	Mesterképzés
Természettudományos ismeretek	40-50 kredit	20-35 kredit
Gazdasági és humán ismeretek	14-30 kredit	10-20 kredit
Mechatronikai mérnöki szakmai törzsanyag	70-105 kredit	15-35 kredit
Választható specializáción szerezhető ismeretek	min 40 kredit	40-60 kredit (a diplomamunkával együtt)

A táblázat utolsó sorában az ún. specializáció azt jelenti, hogy minden mechatronikai képzést folytató intézménynek biztosítani kell különféle szakirányokat, mint pl. bio-mechatronika, opto-mechatronika, járműmechanika, épületmechanika, ... stb.

Az Óbudai Egyetem az alapképzésben (BSc) egy (*Ipari robotrendszerek*), mesterképzésben (MSc) két specializációt (*Járműinformatika* valamint *Intelligens robotrendszerek mechatronikája*) biztosít.

## 2.2. A Mechatronikai mérnök képzés jellemzői az Óbudai Egyetem Bánki Donát karán

Az EMMI irányelveiből kiindulva a magyar műszaki felsőoktatásban a tanterv négy tudományterületet ölel fel: természettudományok, humán és gazdasági ismeretek, szakmai törzsanyag és speciális szakmai ismeretek. Az **1. táblázatban** megjelölt kreditértékeknek megfelelően az Óbudai Egyetemen a valóságban elért négy tudományterület arányai és kreditértékei is láthatók az egyes tudományterületeknek megfelelően, lásd, zárójelben dőlt betűk.

A mechatronikai képzésnek, a mechatronika alapdefiníciójából kiindulva, három műszaki tudományterületet, a **gépészetet**, az **elektronikát** és az **informatikát** kell összeintegrálnia, ezért az Óbudai Egyetemen a Mechatronikai mérnökképzés három kar közreműködésével történik:

– **Bánki** Donát Gépész és Biztonságttechnikai Mérnöki Kar

– **Kandó** Kálmán Villamosmérnöki Kar

– **Neumann** János Informatikai Kar

A magas oktatási színvonal elérése érdekében a szakmai tárgyak oktatása e karok között a tantárgyaknak megfelelően megosztva történik.

## 2.3. A tantervfejlesztés megvalósítása

A tantervfejlesztés során nem csak a minisztérium irányelveit, hanem az Óbudai

Egyetem által meghatározott előírásokat is figyelembe kellett venni. Ezek biztosították, hogy a hallgatók tanulmányi terhelése a képzés során kiegyensúlyozott legyen. Továbbá számításba kellett venni az oktatói kapacitást is, mind a magyar, mind az angol nyelvű képzésen valamint a rendelkezésre álló laboratóriumi infrastruktúrát. a kialakított tantárgyi struktúra a **2. és 3. táblázatban** látható

## 2. táblázat. Az alapképzés tantárgyai

Alapképzés – Ipari robotrendszerek	
Természettudományos tárgyak	Matematika 1,2; Mérnöki fizika; Bevezetés a mechatrikába; Mechanika 1,2,3 Elektrotechnika; Mérnöki anyagok; Anyagtechnológia alapjai
Humán és gazdasági tárgyak	Makro- és mikroökonómia; Üzleti gazdaságtan 1,2; Minőségbiztosítás; Jogi ismeretek; Menedzsment
Szakmai törzsanyag	Informatika 1,2; Gépszerkezettan; Elektromos gépek és hajtások; CAD rendszerek; Anyagtechnológia; Rendszertan; Irányítástechnika; Programnyelvek> Digitális technika; Pneumatika és hidraulika; PLC ismeretek; Gyártástechnológia; Elektronika; Műszertechnika; Interfészek;
Specializáció (Ipari robotrendszerek)	Ipari robotok programozása és szimulációja; Robotizálás és gyártásautomatizálás; Ipari robotok kinematikája és dinamikája; Jármű mechatronika; CAD tervezés; IT hálózatok; Projekt munka; Szakdolgozat;

## 3. Következtetések

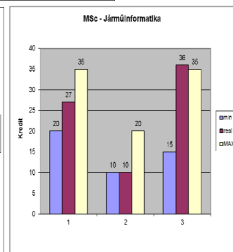
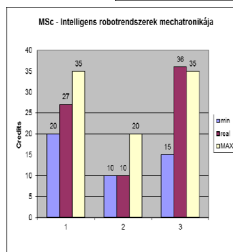
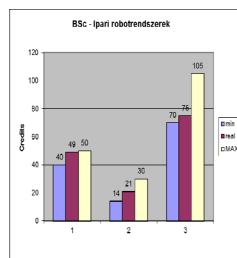
A **2. és 3 táblázatban** látszik, hogy a mesterképzés tárgyai az alapképzés tárgyain alapulnak. A mesterképzés az alapképzéshez képest specifikusabb, egzaktabb tudásanyagot biztosít és szélesíti a hallgatók tudományos látószögét.

Ha összehasonlítjuk minisztérium által megadott kreditszámokat a megvalósított tanterv kreditszámaival a három különböző tudományterületen (**1. táblázat** első 3 sor), látható, hogy a létrejött tanterv jól illeszkedik a kijelölt előírányszathoz, lásd **1. ábra**.

**3. táblázat.** *A mesterképzés tantárgyai*

Mesterképzés – Járműinformatika / Intelligens robotrendszerek mechatronikája	
Természet-tudományos tárgyak	Optimum számítási eljárások; Mérnöki fizika; A mechatronika válogatott fejezetei; Villamosságtan; A hő- és áramlástan válogatott fejezetei; Anyagtudomány
Humán és gazdasági tárgyak	Üzleti gazdaságtan; Mérnöki menedzsment
Szakmai törzsanyag	Beágyazott rendszerek; Mikro- és nanotechnológia; Műszaki optika; Modellezés és szimuláció; Mechatronikai szerkezetek; Szenzorok és jelanalízis; Intelligens mérnöki rendszerek; CAD rendszerek; Fuzzy rendszerek; Önszerveződő rendszerek
Specializáció (Járműinformatika)	Járművek informatikai rendszerei; Járműdinamika; Járműelektronika; Közlekedési információ technológia; Multi-ágensű mobilrobot rendszerek; Mechatronikai rendszerek megbízhatósága
Specializáció (Intelligens robotrendszerek mechatronikája)	Intelligens rendszerek; Multi-ágensű mobilrobot rendszerek; Modern gyártási technológiák, Adaptív szabályozórendszerek

Végezetül, a kiegyensúlyozott elméleti és gyakorlati képzés arányára is adott ki a minisztérium egy ajánlatot, 60% - 40%-os, elmélet – gyakorlat eloszlást ajánl.



**1. ábra.** *A tantervben megvalósított valós kreditszámok (középső oszlopok) az EMMI által meghatározott min.-max. értékekhez képest a három tudományterületen*

### Szakirodalmi hivatkozások

- [1] I. Nagy, A.L. Bencsik: *Complex System Development for Mechatronic Education*, Proceedings of 14th Mechatronics Forum International Conference, Mechatronic 2014, ISBN 978-91-7063-564-9, Published by Karlstad University, Sweden, 2014, pp.: 362-370.
- [2] <http://www.banki.hu/indexeng.php?sid=kareng&pid=tortenelmunk>
- [3] Emberi erőforrások minisztere: *Előterjesztés a felsőoktatási szakképzések, az alap- és mesterképzések képzési és kimeneti követelményeiről*, 2011. évi CXII. törvény 27. § (5)-(7) bekezdés.
- [4] I. Nagy, A.L. Bencsik: *Mechatronics at the Bánki Polytechnic (15 years in research and Education)*, 1st International Symposium on Mechatronics, Budapest, 2001.
- [5] I. Nagy, A.L. Bencsik: *Mechatronics: A New Very Promising Engineering and Science Discipline*, EADS Engineering Europe, Symposium, Programfüzet, (+CD), ISBN 978-963-7154-75-1, Budapest, 2008.