

A hegesztés oktatásának Bologna-folyamathoz igazítása a mérnökképzésben

Ötven éves a hegesztő szakmérnökképzés

Dr. Tisza Miklós, egyetemi tanár, tanszékvezető

Miskolci Egyetem, Mechanikai Technológiai Tanszék
3515 Miskolc-Egyetemváros
tiswa.miklos@uni-miskolc.hu

Dr. Török Imre, egyetemi docens, szakfelelős

Miskolci Egyetem, Mechanikai Technológiai Tanszék
3515 Miskolc-Egyetemváros
metti@uni-miskolc.hu

Absztrakt: A Miskolci Egyetem idén 60 éves Mechanikai Technológiai Tanszéke alapítása óta kiemelt feladatának tekintette a hegesztés tudományterületének oktatását és kutatását a terület szakembereinek képzését. A tanszék a hegesztés oktatását nem csak nappali képzés keretében valósította meg, hanem 50 éve folytat posztgraduális formában szakmérnökképzést. A szerzők ezen időszakot tekintik át és mutatják be e képzések jellemzőit, illetve sajátosságait.

Kulcsszavak: hegesztés, hegesztés oktatás, nappali, posztgraduális képzés, hegesztő szakmérnök

A Miskolci Egyetem Mechanikai Technológiai Tanszéke 2010-ben több tekintetben is jubileumhoz érkezett. Hatvan évvel ezelőtt alapította meg az akkori Nehézipari Műszaki Egyetemen (ma Miskolci Egyetem) a Mechanikai Technológiai Tanszéket Zorkóczy Béla professzor, akit a Vallási és Közoktatásügyi Miniszter 1950. szeptember 15-i hatállyal nyilvános rendes tanárnak nevezett ki a Gépészmérnöki Karra. Ugyanakkor 50 évvel ezelőtt, az 1960-ban elfogadott tanterv alapján – az országban elsőnek – indult meg a hegesztő szakmérnökképzés az intézményben levelező, posztgraduális formában [1].

1. A Mechanikai Technológiai Tanszék első 20 éve

1.1. Tanszék- és oktatásszervezés

Zorkóczy professzor, elfogadva az egyetemi tanári és tanszékvezetői kinevezését, hatalmas energiával fogott hozzá a tanszék, illetve az oktatás szervezéséhez és korábbi oktatási (BME Mechanikai Technológiai Intézet 1924-1934), szakmai (Hubert és Sigmund Acél- és Fémárugyár 1934-1944, Magyar Gyufaipari Rt. 1945-1950) tapasztalatait felhasználva állította össze az ideiglenes tantervbe illesztett tantárgyak tananyagait [2]. Szakmai, tudományos tapasztalatait felhasználva, már a kezdetektől igyekezett a gépészmérnökképzés oktatásában a tanszék profiljába tartozó szakmai területeken megvalósítani, hogy a képzés megalapozott korszerű elméleti alapokon nyugvó, ugyanakkor a gyakorlatban is alkalmazható ismeretanyagokon alapuljon. Így javaslata alapján az 1. táblázatban összefoglalt és tantervbe illesztett tárgyak oktatásával indult el a képzés a Gépészmérnöki Kar gépgyártástechnológus szakán [3, 4].

1. táblázat. Egyetemi szintű gépészmérnöki képzés gépgyártástechnológus szak (1949/53.)

Félév	Tárgy	EA.+GY. teljesítés
2.	Szerkezeti anyagok technológiája I. (Metallográfia)	2+0 a, k
3.	Szerkezeti anyagok technológiája II. (Anyagvizsgálat, Anyagismeret)	3+0 a, k
4.	Szerkezeti anyagok technológiája III. (Porkohászat, Fa-, papír-, üveg-, műanyagismeretek)	3+2 a, k
7.	Hőkezelés	2+1 a, k
8.	Hegesztés	2+1 a, k
7.	Forgácsolás nélküli megmunkálások	2+2 a, k
8.	Forgácsolás nélküli megmunkálások	3+1 a, k
		~24 ó/hét Σ 336 ó

A táblázatból kitűnik, hogy gépészmérnök képzésben a tanszék szakmai profiljába tartozó témakörök mint: metallográfia, szerkezeti anyagok technológiája, hőkezelés, forgácsolás nélküli megmunkálások, hegesztés egyaránt megjelent összesen 24 óra/hét (14 oktatási hét esetén) mindösszesen 336 kontakt órában.

Részben az oktatás során nyert tapasztalatok, részben az ideiglenes tanterv kereteinek rugalmas változtatási lehetősége (pl. 8 féléves képzésről 9, majd 10 félévesre bővülése) a folyamatos tantervi előírások változtatási lehetőségét jelentette. Így pl. a 60-as évek oktatási reformjának szellemében a Gépészmérnöki Karon a képzés eltolódott, a technológiai ismeretek szélesítése irányába. Azaz a gyakorlati képzés részben óraszám növelésben, részben gyárakban, üzemekben eltöltött gyakorlati időtartam növekedéssel valósult meg, így a tanszék tárgyainak óraszama a 60-as évekre a 2. táblázatban bemutatott módon változott [3].

2. táblázat. Egyetemi szintű gépészmérnöki képzés Gépgyártástechnológus szak (1962/63.)

Félév	Tárgy	EA.+GY. teljesítés
2.	Metallográfia és anyagvizsgálat I.	3+2 a, gy, k
3.	Metallográfia és anyagvizsgálat II.	3+4 a, gy, k
4.	Szerkezeti anyagok technológiája I.	4+2 a, gy, k
5.	Szerkezeti anyagok technológiája II.	2+2 a, gy, k
7.	Forgácsolás nélküli megmunkálások	2+2 a, gy, k
9.	Hegesztés	2+2 a, gy, k
10.	Különleges hegesztési eljárások	2+0 a, gy
		~32 ó/hét Σ 448 ó

Megtartva a tanszék szakmai profiljába tartozó tudományterületek tárgyainak oktatását, amint az a táblázatból kitűnik, szinte azonos elméleti óraszám mellett, sikerült duplájára növelni az oktatási reform szellemének megfelelően a gyakorlati képzés óraszámát, így a tárgyak oktatására 32 óra/hét, mindösszesen 448 kontakt órában kerülhetett sor.

Ezen első évtizednek a tanszék- és oktatásszervezésén túl az is jellemzője volt, hogy jelentős számban, az elhangzott előadások anyagára épülve szinte minden tárgyhöz elkészültek a jegyzetek, oktatási segédletek, amelyeket a hallgatók vizsgára készülve már kezükbe vehettek [5, 6].

1.2. A hegesztő szakmérnökképzés beindítása

Zorkóczy professzor szakmai, tudományos tevékenysége kezdetétől intenzíven foglalkozott a hegesztés hazai helyzetével, fejlesztésének kérdéseivel és rendre megfogalmazta javaslatait. Így például „*Mit nyújt, és mit kíván az ívhegesztés?*” című cikkében 1930-ban meghatározta a hegesztő szakmunkással, hegesztő technológussal és hegesztő szakmérnökkel szembeni elvárásokat és javaslatot tett a posztgraduális hegesztő szakmérnök-képzés bevezetésére is [7]. Részt vett az 1952-ben a Vas- és Fémipari Kutatóintézet keretei között megalakult Hegesztési Tanácsadó Testület munkájában, a hazai hegesztési konferenciák szervezésében. A II. Hegesztési Konferencia, amelynek Zorkóczy professzor szervezője és előadója volt, javaslatára határozatot fogadott el, így döntött:

- a GTE-n belül önálló Hegesztési Szakosztály létrehozásáról,
- a szervezett hegesztő szakmunkás-képzés beindításáról,
- a hegesztő technológus képzés szükségességéről, valamint
- a hegesztő szakmérnök-képzés elindításáról [8].

A konferencia határozatának sikeres megvalósítása érdekében a Hegesztési Szakosztály elnöki tisztségét 1958-1971-ig töltötte be és annak tiszteltbeli elnöke volt haláláig, ugyanakkor élére állt a hegesztő szakmérnökképzés megszervezésének [9]. Így kezdeményezésére az NME Gépészmérnöki Kara 1958. június 5-én előterjesztést tett a Művelődésügyi Minisztérium felé a hegesztő szakmérnök-

képzés megindítására, és az 1960. május 12-én kelt, 28066/1960. Művelődésügyi Minisztériumi leirat kilátásba helyezte a képzés beindítását az 1960/61-es tanévben [10].

Időközben a kidolgozott tanterv elfogadásra került, amely alapján a képzés 1961. február 13-án elindult, amelynek tantervét a 3. táblázatban mutatjuk be.

3. táblázat. A NME Gépészmérnöki Kar hegesztő szakmérnöki szak tanterve (1960/61.)

Tantárgy		Órák száma félévente			
Sor-szám	neve	1	2	3	4
1.	Mechanika I.	20 k 20			
2.	Hegesztés villamos alapismeretek	20 k 10			
3.	Hegesztési anyagismeret	16 k 14			
4.	Hegesztéstechnológia I.	20 k 0			
5.	Mechanika II.		10 k 10		
6.	Hegesztéstechnológia II.		30 k 20		
7.	Hegesztett szerkezetek tervezése I.		22 k 8		
8.	Kézi hegesztőgépek		12 k 8		
9.	Hegesztéstechnológia III.			37 k 20	
10.	Hegesztett szerkezetek tervezése II.			24 k 16	
11.	Ellenálláshegesztő gépek			13 k 10	
12.	Hegesztéstechnológia IV.				32 k 28
13.	Hegesztő automaták				20 k 10
14.	Hegesztés anyagvizsgálata				15 k 15
	Kollokviumok	4	4	3	3
	Órák összesen	120	120	120	120

A Nehézipari Műszaki Egyetem magyar nyelvű közleményei XVIII. kötete az eseményről így ír: „1961. február 13.: Ünneplés keretében indult meg az egyetem első szakmérnök-képző tanfolyama, a hegesztő szakmérnöki szak. E továbbképzési formában okleveles gépészmérnökök, okleveles mérnökök vehetnek részt, az oktatás levelező tagozat formai kerete szerint kötelező konferenciákhoz, gyakorlatokhoz, vizsgákhoz és diplomaterv védéshez kötött, és külön oklevél ismeri el a tanulmányok befejezését.” [4].

A hegesztő szakmérnökképzés előkészítése során rögzítésre került, hogy az előadók az előadások anyagát hétről-hétre leírják és a helyi jegyzetszorosító üzemből leszorosítva oktatási segédletként kerül a hallgatóság kezébe [10]. Az így kiadott segédletek gyűjteménye lett a későbbi jegyzetek alapja, és elkészült a képzés során az a ma is alapműnek számító tananyag, amely a következő két évtized oktatását hatékonyan segítette és számos témakörben ma is szakmailag meghatározó [6]. A képzés első időszakának 1961-1976 közötti időszak tekinthető, ezen időszakban a képzés az 1960-ban elfogadott tanterv szerint folyt és a mérnöki alaptárgyi ismeretekre (mechanika, anyagtudomány, villamosság) tanított.

építve a hegesztés technológiáját, a hegesztett szerkezetek gyártását, vizsgálatát és tervezését megfelelő mélységben és terjedelemben oktatta a szakembereknek. A 15 év során összesen 11 évfolyamon 138 fő szerzett hegesztő szakmérnöki oklevelet.

2. A hegesztés oktatásának kiteljesedése

2.1. Hegesztő ágazati és szakismereti képzés létrehozása

A 60-as évek második felétől a Gépészmérnöki Karon a tantervek és programok szinte folyamatosan változtak és fejlődtek annak érdekében, hogy a képzés eleget tudjon tenni az egyre növekvő szintű és specializáltságú ipari igényeknek. A karon ennek egyik módja volt a szakok és ágazatok további bővítése. A 70-es évek elején így új lehetőségként megjelent a tantervi változások és választási lehetőségek mellett a kiscsoportos oktatási módszer, választható tantárgycsoportos formában, az egyes szaktanszékekhez, vagy szaktanszéki csoportokhoz szorosabb szakmai kötődés céljából. Így a Mechanikai Technológiai Tanszéken a szakmai profilhoz igazodóan a hegesztési, hőkezelési, képlékenyalakítási ágazati szakirány került kialakításra a gépgyártástechnológiai szakhoz illeszkedve. Ennek a hegesztő ágazati szakirányát mutatja be a 4. táblázat.

4. táblázat. Egyetemi szintű gépészmérnöki képzés Gépgyártástechnológiai Szak, Hegesztő ágazati irány (1974/75.)

Félév	Tárgy	EA.+GY.teljesítés
1.	Anyagismeret és technológia I. (Anyagismeret)	2+2 a, k
4.	Anyagismeret és technológia II. (Metallográfia)	2+2 a, gy
5.	Anyagismeret és technológia III. (Anyagvizsgálat)	2+2 a, k
6.	Hőkezelés	2+1 a, k
7.	Forgácsolás nélküli megmunkálás és szerszámai	3+2 a, k
Hegesztő ágazati szakirány		
8.	Hegesztéstechnológia I.	2+0 a, k
9.	Hegesztéstechnológia II.	2+1 a, gy
9.	Hegesztőgépek villamos berendezései I.	2+1 a, gy
10.	Hegesztéstechnológia III.	2+2 a, k
10.	Hegesztőgépek villamos berendezései II.	2+2 a, k
10.	Hegesztett szerkezetek	2+2 a, k
		40 ó/hét Σ 560 ó

A gépészmérnöki alapismeretek tanszéki tárgyaira (metallográfia, anyagvizsgálat, anyagismeret, hőkezelés, képlékenyalakítás) alapozva megjelentek heti 20 órában a hegesztés speciális irányú ismereteit nyújtó tantárgyai, így mindösszesen 560 kontakt órában kerülhetett sor a képzés keretében a tanszék tárgyainak oktatására.

A kar egyre szélesebb körű nemzetközi kapcsolatrendszerének kialakulása, továbbá a gépészmérnöki képzésben megnyilvánuló nemzetközi törekvések figyelembe vétele indokolta az oktatási struktúra megváltoztatását. Így hasonlóan a jelentősebb nyugat-európai egyetemekhez a kar áttért a moduláris rendszerű képzésre, azaz a 80-as évek közepétől nem szakosodást célzó, hanem választható modulok felvételével a szakismeretekben bizonyos irányú elmélyülést biztosító képzéseket indított el [3].

E képzési struktúrában a tanszék megtartotta, sőt sikeresen tovább bővítette a hegesztéstechnológiai szakismereteken belül a hegesztéshez kapcsolódó oktatási palettáját, amint az 5. táblázatból kitűnik.

5. táblázat. Egyetemi szintű gépészmérnöki képzés hegesztéstechnológiai szakismeretek modul (1985/86.)

Félév	Tárgy	EA.+GY.	teljesítés
1.	Metallográfia	2+2	a, k
4.	Anyagvizsgálat	1+2	a, gy
3.	Anyagismeret	2+1	a, k
4.	Mechanikai technológiák	2+1	a, k
Hegesztéstechnológiai szakismeretek			
5.	Hőkezelés	2+2	a, k
7.	Hegesztés fizikai-metallurgiai alapjai	3+2	a, k
8.	Ömlesztő hegesztések	2+2	a, k
8.	Hegesztett kötések vizsgálata	2+1	a, gy
9.	Hegesztés villamos berendezései	1+1	a, k
9.	Sajtolóhegesztések	2+1	a, gy
9.	Képlékenyalakítás	2+1	a, gy
9.	Komplex tervezés	0+3	a, gy
10.	Felrakóhegesztés	2+1	a, gy
8.	Választható: Nemfemes anyagok/Törésmechanika	1+1	a, k
8.	Választható: Hegesztő hozaganyagok Termikus vágások Könnyű és színes fémek hegesztése	2+1	a, gy
9.	Választható: Hegesztő robotok Különleges hegesztő eljárások	2+1	a, gy
10.	Választható: Hegesztés villamos berendezései Hegesztett kötések méretezése Hegesztések mérés technikája	2+1	a, gy
		54 ó/hét	Σ 756 ó

A hegesztéstechnológiai szakismereteken belül, mint az a táblázatból látható, 34 óra/hét terjedelemben került sor a hegesztés témaköréhez kapcsolódó tárgyak oktatására, így az egyéb alapozó tárgyakkal együtt mindösszesen 756 kontakt órában képzett hallgatókat a tanszék.

2.2. Hegesztő szakmérnökképzés európai harmonizációja

A szakmérnökképzés első reformját az tette szükségessé, hogy a gépészmérnök képzésben 1974-ben megindult a szakirányos ágazati képzés, továbbá megjelentek a hegesztés területén újabb technológiák, új gyártási módszerek, korszerű hegesztőgépek és mindezekhez kapcsolódó számítástechnikai alapismeretek.

Ezt a helyzetet figyelembe véve az időközben a tanszék éléről nyugállományba vonult Zorkóczy professzort váltó Romvári Pál professzor irányításával a tanszék korszerűsítette a hegesztő szakmérnöki képzés tantervét [11]. Megtartva a négy féléves képzés egyenletes 120-120 órás órakeretét, a képzésbe beemelte a számítástechnikai ismeretek oktatását. Ennek a képzésnek a tantervét a 6. táblázatban mutatjuk be.

6. táblázat. A NME Gépészmérnöki Kar hegesztő szakmérnöki szak tanterve (1977/78.)

Tantárgy		Órák száma félévente			
Sor-szám	neve	1	2	3	4
1.	Műszaki mechanika I.	12 k 16			
2.	Számítástechnika I.	16 k 8			
3.	Hegesztési anyagismeret	16 k 10			
4.	Hegesztéstechnológia I.	16 k 0			
5.	Villamos hegesztő berendezések I.	16 k 10			
6.	Műszaki mechanika II.		10 k 8		
7.	Számítástechnika II.		16 k 8		
8.	Hegesztéstechnológia II.		22 k 14		
9.	Villamos hegesztő berendezések II.		12 k 8		
10.	Hegesztett szerkezetek tervezése I.		14 k 8		
11.	Hegesztéstechnológia III.			37 k 20	
12.	Villamos hegesztő berendezések III.			13 k 10	
13.	Hegesztett szerkezetek tervezése II.			24 k 16	
14.	Hegesztéstechnológia IV.				32 k 28
15.	Villamos hegesztő berendezések IV.				20 k 10
16.	Hegesztés anyagvizsgálata				15 k 15
	Kollokviumok	5	5	3	3
	Órák összesen	120	120	120	120

A képzésen belül megmaradt változatlanul az előadási és gyakorlati órák 2/3-1/3 aránya, viszont az összes vizsgák száma 14-ről 16-ra növekedett. A korszerűsített szakmérnöki tananyagokat nem jegyzetek, hanem előadásvázlatok formájában készítették el az előadók és adták át a hallgatóknak. Ez nagyfokú rugalmasságánál fogva lehetővé tette a tananyagok folyamatos korszerűsítését. Ezek figyelembevételével korszerűsített tantervek és programok alapján folyt az oktatás a képzés második időszakában, amely az 1977-1993 közötti időszakra tehető. Időközben létrejött az Európai Hegesztési Szövetség (EWF), amely fő feladatának tekintette a hegesztő szakemberek egységes képzési-, vizsgáztatási- és minősítési rendszerének kidolgozását, azaz egy olyan minimum tantervi és tananyag követelmény meghatározását, amelynek oktatása egyenértékűvé teheti a tagországokban szerzhető hegesztőmérnöki diplomákat [12]. A kidolgozott minimum követelmények elfogadására 1991-ben került sor. A Magyar Tudományos Akadémia Anyagtudományi és Technológiai Bizottságának Hegesztési Albizottsága felkérte a képzésben érintett két egyetemet, hogy képzésüket az európai normák figyelembevételével korszerűsítsék. Ennek a felkérésnek eleget téve a tanszék elvégezte a szükséges korrekciókat és 1993-ban módosította a hegesztő szakmérnök-képzés tantervét, amely az EWF elvárásait maradéktalanul kielégítette, ugyanakkor figyelembe vette a több mint harminc éves képzés hazai sajátosságait. Az előzőek alapján átdolgozott tantervet mutatjuk be a 7. táblázatban.

7. táblázat. A ME Gépészmérnöki Kar hegesztő szakmérnöki szak tanterv (1993/94.)

Tantárgy		Órák száma félévente				
Sor-szám	neve	1	2	3	4	5
1.	Hegesztő eljárások	38 k 4	26 k 4			
2.	Hegesztő berendezések	16 k 0	10 k 0			
3.	Felrakóhegesztés			20 k 6		
4.	Automatizálás, robotok				4 k 4	
5.	Anyagszerkezettan	24 k 6				
6.	Roncsolásos anyagvizsgálat	18 k 4				
7.	Acélok hegesztése		35 k 0			
8.	Nemvas anyagok hegesztése			18 k 0		
9.	Roncsolásmentes anyagvizsgálat		12 k 8			
10.	Minőségbiztosítás			16 k 4		
11.	Hegesztett szerkezetek gyártása				18 k 0	
12.	Esettanulmányok				0 40	
13.	Hegesztett kötések szilárdságtana			34 k 0		
14.	Hegesztett szerkezetek tervezése				26 k 0	
15.	CAD/CAM a hegesztésben			8 4 gy	8 8 gy	
16.	Hegesztési gyakorlat	0 10	0 25	0 10	0 12	
17.	Diplomaterv					0 40
	Kollokviumok	4	4	4	3	
	Gyakorlati jegy			1	1	
	Órák összesen	120	120	120	120	40

A bemutatott időszakban az oktatásban résztvevő oktatók, iparban dolgozó és az oktatásba bevont szakemberek felkészültsége, tudományos fokozata (minősítése) mindenkor biztosította a magas szintű szakmai képzést és annak folyamatos fenntartását, amelyet mind hazai, mind a külföldi fejlesztésben, gyártásban dolgozó szakmérnökeink sikerei, elismertsége igazoltak, igazolnak. A tanszék az EWF minimumkövetelményei figyelembe vételével elkészítette azt a tananyagot, amelyet CD formában a képzésben résztvevők számára átadott.

Az érintett időszakban (1976-2010) 9 évfolyamon összesen 165 fő szerzett hegesztő szakmérnöki oklevelet.

3. Az oktatás Bologna-folyamathoz igazítása

3.1. Gépészmérnöki alap- és mesterszak

Az Európai Unióhoz történő csatlakozást megelőzően a Bologna-folyamatra való áttérés, amely a felsőoktatás harmonizációjának megteremtésével biztosítja az egységes európai rendszerbe való illeszkedést, átalakította a hazai műszaki felsőoktatás struktúráját. Kiépült a bolognai rendszer mindhárom szintje: alapképzés (7 féléves BSc), mesterképzés (4 féléves MSc), doktori képzés (PhD).

Az időközben névváltozáson átment kar (Gépészmérnöki és Informatikai Kar) igazodva a Bologna-folyamatra való áttéréshez, kidolgozta a gépészmérnöki alapszak (BSc) tantervét, amelynek célja olyan gépészmérnökök képzése, akik az általános gépészeti ismeretek birtokában gépek és gépi berendezések, termelő üzemek speciális gyártási és szerelési ismereteit elsajátítva a választott szakiránynak megfelelő területen képessé válnak a kor követelményeihez illeszkedő gépészeti feladatok megoldására [13]. A gépészmérnöki alapszak (BSc) mintegy tíz szakiránya között a tanszék előterjesztésére és gondozásában megjelent az anyagtechnológiai szakirány, amely szakirány keretében a fő hangsúly az összefoglaló néven a mechanikai technológiák által lefedett területek (hegesztés, hőkezelés, képlékenyalakítás) oktatására irányul. A tanszék megtartva az alapozó tárgyak súlyát és részarányát a gépészmérnöki alapszakon, biztosította az anyagtechnológiai szakirány keretében és tárgyain keresztül a hegesztés, hőkezelés, képlékenyalakítás szakmai területének oktatását és az erre épülő gépészmérnöki mesterszak (MSc) ráépülésének lehetőségét, így a hegesztéstechnológiai (MSc) szakirány oktatásának lehetőségét, amint az a 8. táblázatban bemutatott adatokból kiderül.

A táblázatból kitűnik, hogy a Bologna-folyamatra való áttérésben a tanszék a bemutatott alapszak és erre épülő mesterszak keretében megtartotta és biztosítja annak lehetőségét, hogy a hegesztés tudományterületét választó hallgatók a szükséges ismeretanyagot elsajátítsák. A gépészmérnöki alap-, és mesterszak keretében a hallgatók mindösszesen 854 kontakt órában hallgatnak a tanszéktől különböző tárgyakat, amelyen belül a hegesztés témakörűek részaránya eléri a 45%-ot.

8. táblázat. Gépészmérnöki alapszak anyagtechnológiai szakirányára épülő mesterszak hegesztéstechnológiai szakiránya (2010/11.)

Félév	Tárgy	EA.+GY.	teljesítés
1.	Anyagtudomány	2+2	a, k
4.	Anyagvizsgálat	2+1	a, gy
3.	Anyagismeret	2+1	a, k
4.	Hőkezelés és hegesztés	2+1	a, k
5.	Képlékenyalakítás	2+1	a, k
Anyagtechnológiai szakirány			
5.	Technológiai vizsgálatok	2+2	a, k
6.	Alakító eljárások	2+1	a, k
6.	Hő- és felületkezelő eljárások	1+2	a, gy
6.	Kötéstechnológiák	2+1	a, k
6.	Minőségbiztosítás	1+2	a, gy
7.	Számítógépes technológiai tervezés	2+1	a, k
7.	Választható: Hőkezelő berendezések Alakító szerszámok tervezése Nemfém anyagok és technológiák	2+2	a, k
		39 ó/hét	Σ 546 ó

Gépészmérnöki mesterszak (MSc)

1.	Anyagtudomány	2+1	a, k
2.	Korszerű anyagtechnológiák	2+1	a, gy
Hegesztéstechnológiai szakirány			
1.	Ömlesztő hegesztések I.	2+1	a, k
2.	Ömlesztő hegesztések II.	2+1	a, k
2.	Sajtolóhegesztések	3+1	a, k
3.	Választható: Hegesztés villamos berendezései Javító- és felrakóhegesztés	2+1	a, gy
3.	Anyagok és viselkedésük hegesztéskor	3+0	a, k
		22 ó/hét	Σ 308 ó

3.2. Nemzetközi hegesztő szakirányú továbbképzési szak

Mivel az EWF tagországi döntő hányadában az EWE képzés bemeneti feltételeként a BSc diploma meglétét kérik, ezért hazánk is kezdeményezte a bemeneti feltétel módosítását, amelyet a Nemzetközi Felhatalmazó Testület (International Authorisation Board, IAB) 2007-ben elfogadott [14].

A BSc végzettek (nappali, levelező tagozat), akik már rendelkeznek 2 éves gyakorlattal legkorábban 2010-től léphetnek be az új feltétel szerint az EWE/IWE

képzésbe. E folyamattal párhuzamosan módosult a felsőoktatási intézményekben szereszhető szakirányú továbbképzés rendszere, amelyet 10/2006. (IX. 25.) OKM rendelet szabályoz. Ennek értelmében a felsőoktatási intézmény olyan alapképzési, vagy mesterképzési szakhoz kapcsolódó szakirányú továbbképzés létesítésére jogosult, amely szakon szakindítási engedéllyel rendelkezik.

Így a tanszék 2009-ben előterjesztést készített – az intézményi Szenátus támogató döntését követően – a Felsőoktatási Regisztrációs Központ felé az új képzési és kimeneti követelményekre építő saját tanterv alapján szervezett szakirányú továbbképzés nyilvántartásba vételére: „Nemzetközi hegesztő szakirányú továbbképzési szak” – ME megnevezéssel; ennek mintatantervét a 9. táblázat tartalmazza.

9. táblázat. Gépészmérnöki és Informatikai Kar nemzetközi hegesztő Szakirányú továbbképzési szak (2010)

Tantárgy		Órák száma félévente (kredit)		
Sor-száma	neve	1	2	3
1.	Anyagszerkezettan	27 k (5)		
2.	Hegesztő eljárások I.	40 k 5 (8)		
3.	Hegesztő berendezések	26 k (5)		
4.	Hegeszthetőség I.	42 k (7)		
5.	Hegesztési gyakorlat I.	30 (3)		
6.	Hegesztő eljárások II.		30 k 6 (7)	
7.	Hegeszthetőség II.		40 k (7)	
8.	Hegesztett kötések vizsgálata		34 k 6 (6)	
9.	Hegesztett kötések szilárdságtana		34 k (6)	
10.	Hegesztési gyakorlat II.		20 (2)	
11.	Hegesztett szerkezetek tervezése			26 k (5)
12.	Hegesztett szerkezetek gyártása, min.			44 k (8)
13.	Automatizálás, robotok			30 k (7)
14.	Esettanulmányok			30 f (5)
15.	Hegesztési gyakorlat III.			10 (1)
16.	Szakdolgozat			26 f (8)
	Kollokviumok	4	4	3
	Feladat	0	0	2
	Kredit	28	28	34
	Órák összesen	170	170	170

Az előterjesztett és nyilvántartásba vett új rendszerű szakirányú továbbképzési szak jellemzői közül az alábbiak emelhetők ki:

- a felvételi (bemeneti) követelmény BSc diploma és két éves üzemi gyakorlat megléte a hegesztés, illetve az ahhoz kapcsolódó szakterületen, amelyet a kar Kreditelismerési Bizottsága véleményez,

- a bemeneti feltétel „enyhítése” semmilyen vonatkozásban nem érinti a képzések tematikáját, tartalmát, illetve a vizsgakövetelményeit,
- a képzés 3 féléves, mintegy 500 kontakt óras, 12 kollokviummal, diplomatervezéssel és záróvizsgával lefolytatott képzés, a kellő színvonalú tananyagokat, oktatást segítő műhely, labor gyakorlatok elvégzéséhez szükséges feltételeket biztosítva.

Az új rendszerű szakirányú továbbképzési szakon résztvevő, azt sikeresen teljesítő jelöltek a korábbi kurzusokat elvégzőkhöz hasonlóan kellő eséllyel vehetnek részt az EWE/IWE írásbeli és az azt követő közös szóbeli záróvizsgán [15].

Irodalomjegyzék

- [1] Dr. Terplán Zénó: A Nehézipari Műszaki Egyetem húsz esztendeje, Miskolc, 1970, Gép. 71-77. NME pp. 1-228
- [2] A Nehézipari Műszaki Egyetem Közleményei III. sorozat, Gépészet 22. kötet 4. füzet, Miskolc, 1996, KSZ 76-1610 – NME, pp. 175-256
- [3] Dr. Terplán Zénó (szerk.): 50 éve Miskolcon, Fejezetek a Miskolci Egyetem történetéből, Miskolc, 1999, MicroPress Kft. Miskolc, ISBN 963-661-384-2, pp. 1-301
- [4] Dr. Terplán Zénó (főszerk.): A Nehézipari Műszaki Egyetem Magyar Nyelvű Közleményei XVIII. kötet, Miskolc, 1971, Borsod Megyei Nyomda, pp. 1-239
- [5] Dr. Terplán Zénó: Zorkóczy Béla professzor tudományos és egyéb írásainak jegyzéke, Egyetemi Közlöny III. sorozat, Gépészet, 22. kötet, Miskolc, 1976, pp. 227-242
- [6] Mihala Ferenc, dr. Danyi József (szerk.): Emlékkönyv Zorkóczy Béla mellszobrának felavartása alkalmából, GAMF, Kecskemét, 1994, pp. 1-146
- [7] Zorkóczy Béla: Mit nyújt és mit kíván az ívhegesztés?, Műszaki Közöny 2 (1930) Dec. pp. 4-5
- [8] Dr. Rittinger János: A Hegesztési Szakosztály rövid története, X. Országos Hegesztési Tanácskozás, Siófok-Balatonszéplak-felső, 1998, GTE, pp. 11-20
- [9] Jegyzőkönyv a Nehézipari Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Karának 1960. október 25-én tartott rendes Kari Tanács üléséről
- [10] Jegyzőkönyv a Nehézipari Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Karának 1961. január 10-én tartott rendes Kari Tanács üléséről
- [11] Dr. Romvári Pál, dr. Pirkó József: A hegesztő szakmérnök-képzés tapasztalatai a Nehézipari Műszaki Egyetemen, GÉP XXXV. évf. 1983, 12. pp. 475-476
- [12] Dr. Komócsin Mihály: A hegesztő szakmérnökképzés múltja, jelene és jövője a Miskolci Egyetemen, Gépgyártástechnológia, XI. évf. 2000 (8) pp. 41-45
- [13] Gépészmérnöki és Informatikai Kar tájékoztató kiadványa a kar oktatási palettájáról, Miskolc, 2009
- [14] Dr. Komócsin Mihály: A nemzetközi (és európai) hegesztőmérnöki és hegesztőtechnológusi képzés megszervezése. Hegesztéstechnika, XVIII. évf. 2007 (1) p. 79
- [15] Dr. Palotás Béla, dr. Török Imre: Új rendszerű Szakirányú Továbbképzési Szak a hegesztő szakmérnökképzésben. Hegesztéstechnika, XXI. évf. 2010 (1), pp. 93-94