

BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM

Villamosmérnöki Tudományok Doktori Iskola
Képzési Terv
2024

I. ELŐZMÉNYEK

A Nemzeti Felsőoktatásról szóló 2011. évi CCIV. örvény, és annak módosítása, a 2015. évi CXXXI. törvény alapján, 2016. szeptember 1-től a doktori képzés főbb keretei a következők:

- A doktori képzés 8 féléves.
- Az abszolutóriumhoz megszerzendő kreditek száma 240.
- A képzés kétlépcsős:
 - (i) az első, 4 féléven keresztül tartó „képzési és kutatási szakasz”, amely főleg kontaktórákon alapul;
 - (ii) a második, szintén 4 féléves „kutatási és disszertációs szakasz”, amelynek végén már a doktori fokozat tényleges megszerzése áll. Ezt az időszakot a hallgató a kutatási területében való elmélyedésre és a disszertációt megalapozó tudományos tevékenység folytatására tudja felhasználni.
- A 4-ik félév végén kötelező a komplex vizsga (átvilágítás) teljesítése, ennek eredménye alapján az Állami Ösztöndíj megvonható, illetve a képzés megszakítható. A 4-ik félév végén abszolválendő átvilágítás után, 3 éven belül be kell adni a kész disszertációt. Ez a határidő méltányossági okok alapján plusz 1 évvel meghosszabbítható.
- Hallgatói státuszban csak 8 féléven keresztül lehet a hallgató (2 passzív félév lehetséges).
- A doktori képzésbe bekapcsolódhat az is, aki a fokozatszerzésre egyénileg készült fel, feltéve, hogy teljesítette a felvétel és a doktori képzés követelményeit. A hallgatói jogviszony ebben az esetben a fokozatszerzési eljárási kérelem elfogadásával és a komplex vizsga teljesítésével jön létre.

II. ELSAJÁTÍTANDÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK

A PhD fokozattal rendelkező villamosmérnök

a) tudása

Alkotó módon értelmezi és kezeli a műszaki szakterület műveléséhez szükséges specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Alkotó módon értelmezi a műszaki szakterület fejlődésének, fejlesztésének várható irányait. Alkotó módon értelmezi a műszaki szakterülethez kapcsolódó más szakterületek (például: logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) határait, követelményeit és a fejlődés várható irányait. Rendelkezik a műszaki

szakterület önálló kutatásához szükséges kutatás-módszertani ismeretekkel. Ismeri a felsőoktatás korszerű oktatási módszereit.

b) képességei

A közösség tudásának új elemekkel történő bővítésének céljával, innovatív módon alkalmazza a matematikai, természettudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Képes tudományterületén kutatás végzésére, a felmerülő speciális problémák megoldására; új, interdiszciplináris módszerek létrehozására és alkalmazására. Kutató munkája során képes megszervezni és irányítani interdiszciplináris kutatócsoportok munkáját. Adott tudományterületen képes új kutatási technikákat, megközelítéseket létrehozni és elismertetni. Alkotó módon képes műszaki problémák megoldásához IKT eszközöket és módszereket alkalmazni. Képes tudományterületén oktatási feladatokban közreműködni a felsőoktatásban.

c) attitűdje

Elkötelezett és kritikus a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció iránt. Kezdeményező és kritikus a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében. Elkötelezett a minőségi követelmények iránt.

d) autonómiája és felelőssége

Kreatív módon old meg mérnöki problémákat. Vezető szerepet vállal műszaki folyamatok és problémák megoldásában. Vezetőként részt vesz szakmai kooperációkban. Alkotó módon kezdeményez új tudásterületi kutatásokat. Egyenrangú vitapartnerként vesz részt a határterületek művelőivel folytatott szakmai eszmecserékben. Vállalja a felelősséget az általa irányított teljes tevékenységrendszerért.

III. A PHD KÉPZÉS ELEMELI

A doktori iskola által meghirdetett témákban végzett önálló kutatási tevékenység jelenti a doktori képzés legfontosabb részét. Minden doktoranduszhoz egy és csak egy témavezető tartozik, aki teljes felelősséggel irányítja és segíti a témán dolgozó doktorandusz tanulmányait, kutatási munkáját, az eredmények publikálását és az értekezés elkészítését. Csak nemzetközi együttműködés keretében történő képzés vagy interdiszciplináris téma esetén a Doktori Iskola Tanácsa (DIT) által elfogadott, az Egyetemi Habilitációs Bizottság és Doktori Tanács (EHBBDT) előzetes hozzájárulásával meghirdetett témakiírás alapján engedélyezett a kettős témavezetés egy társ-témavezető bevonásával. A Doktori Iskolával kötött szerződés alapján külső témavezetés esetén a DIT belső konzulenszt jelöl ki, aki az Egyetem részéről segíti a témavezető munkáját, és figyelemmel kíséri a hallgató szakmai haladását.

A doktori képzés során a hallgatók az adott félévre meghirdetett doktori tantárgyak mellett választhatnak olyan MSc vagy PhD tárgyakat, akár másik egyetem kínálatából, melyeket a Doktori Iskola Tanácsa befogad és kredittel elismer. A tantárgyak körét tovább bővítik az egyes

Javasolt, hogy a tárgyak hallgatásáért kapott kreditek az első 4 félévre legyenek csoportosítva. Az utolsó 4 félév a kutatásról és intenzív publikálásról szóljon.

A képzési kreditek

A mintatanterv szerint 30 képzési kreditet tantárgyak teljesítésével szükséges megszerezni, az alábbiak figyelembevételével:

- 2 tárgy, összesen 10 kredit értékben két különböző szakmai blokkhoz tartozó diszciplináris alapozó tárgy kell, hogy legyen. A szakmai blokkok és a hozzájuk tartozó tárgyak elérhetők a doktori iskola honlapján.
- A diszciplináris alapozó tárgyakon felül további legalább 10 kredit a doktori kutatáshoz illeszkedő doktori tárgyak köréből teljesítendő. Nem kari tárgy esetén a DIT jóváhagyása szükséges.
- Nem szakmai, kutatómódszertani, ill. egyéb soft-skill fejlesztésre irányuló tárgyak legfeljebb 5 kredit értékben felvehetők, a DIT engedélye ehhez nem szükséges.
- Legfeljebb 5 kredit értékben teljesíthető tantárgy egyéni tematikával, önálló felkészüléssel. A DIT-hez benyújtandó kérvény tartalmazza a kreditszámot, a doktorandusz témavezetője által összeállított tematikát és a feldolgozandó szakirodalmat. DIT támogatás esetén a doktorandusz önállóan készül fel a félév végi vizsgára, melyet a témavezető és a DIT kijelölt tagja előtt tesz le.

A két diszciplináris tárgyon és a két doktori tárgyon felüli kreditek más doktori iskolák tárgykínálatából (kredithatár nélkül), mesterképzésben meghirdetett szakmai tárgyakból (legfeljebb 10 kredit értékben) vagy nyári/téli iskolák elvégzésével (legfeljebb 5 kredit értékben¹) is teljesíthetők. Ezen tárgyak felvételéhez a DIT engedélye szükséges. A mesterképzés alatt korábban teljesített tárgyak kreditelismerése is kérvényezhető, amennyiben ezek a kreditek a mesterdiploma kiállításához szükséges kreditmennyiségen felül kerültek teljesítésre.

A doktori iskola tantárgyainak nyelve angol. A hallgatóság és az oktató egyetértésével az órák magyar nyelven is megtarthatók.

Kutatási tevékenység

A képzés tutoriális jellegű. Emiatt a kutatási tevékenységen belül kreditpontokkal van elismerve a „témavezetői konzultáció” (arra való felkészülés és az ott mutatott aktivitás értékelése). A kutatási kredit döntő része a kutatómunkát ismeri el, de itt szerepelhet konferencia/workshop részvétel, tanulmányút, intézetlátogatás, stb.

Publikációs tevékenység

¹ A kreditértéket az óraszám alapján a DIT állapítja meg

Kitűzött cél, hogy a publikációs kreditek megszerzésével, automatikusan teljesüljön a VIK Villamosmérnöki Doktori Iskola szerinti minimumkövetelménye. Ennek két lépcsőfokban kell megtörténnie:

- a negyedik félév végén csak akkor lehet meg a 4 féléves publikációk összes kreditpontja (25 krp), ha a doktorandusz legalább a fokozatszerzéshez szükséges publikációs minimumkövetelmények felét teljesítette;
- a nyolcadik félév végén csak akkor lehet meg a 8 féléves publikációk összes kreditpontja (60 krp), ha a doktorandusz legalább a cselekményindításhoz szükséges publikációs minimumkövetelmények egészét teljesítette.

A publikációs tevékenység kreditpontjai nem bonthatók meg. A publikációk szempontjából való folyamatos előrehaladás érdekében javasolt az alábbi kritériumok szerint történő creditszerzés:

- A Publikáció 1. félévi kreditpontja akkor jár, ha a hallgató rendelkezik bármilyen már megjelent publikációval, vagy a félév végére rendelkezik minimum egy idegennyelvű konferencia- vagy folyóiratcikk vázlatával.
- A Publikáció 2. félévi kreditpontja akkor jár, ha a hallgató rendelkezik bármilyen már megjelent publikációval, vagy a félév végére rendelkezik minimum egy idegennyelvű beadott konferencia- vagy folyóiratcikkkel.
- A Publikáció 3. félévi kreditpontja akkor jár, ha a hallgató rendelkezik legalább egy már megjelent idegennyelvű konferencia- vagy folyóirat publikációval.
- A Publikáció 4. félévi kreditpontja akkor jár, ha a hallgató rendelkezik legalább egy már megjelent idegennyelvű konferencia- vagy folyóirat publikációval és van legalább egy beküldött WoS, vagy Scopus folyóirat cikke. Egyúttal teljesül, hogy a jelölt megszerezte a fokozatszerzéshez szükséges minimális publikációs pontszámok legalább felét.
- A Publikáció 5. félévi kreditpontja akkor jár, ha a hallgató rendelkezik legalább egy már megjelent idegennyelvű konferencia- vagy folyóirat publikációval és van legalább egy beküldött WoS, vagy Scopus folyóiratcikke és rendelkezik egy további konferencia- illetve folyóiratcikk vázlatával.
- A Publikáció 6. félévi kreditpontja akkor jár, ha a hallgató rendelkezik legalább egy már megjelent idegennyelvű konferencia- és WoS vagy Scopus folyóirat publikációval és van legalább egy további beküldött idegennyelvű bírált folyóiratcikke, illetve egy további beküldött konferenciaticke.
- A Publikáció 7. félévi kreditpontja akkor jár, ha a hallgató rendelkezik legalább egy már megjelent idegennyelvű konferencia- és WoS vagy Scopus folyóirat publikációval és van legalább egy további beküldött idegennyelvű bíralt folyóiratcikke.
- A Publikáció 8. félévi kreditpontja akkor jár, ha a hallgató publikációs szempontból megszerezte legalább a cselekményindításhoz szükséges minimum pontokat.

A publikációs kreditek kritériumainak ellenőrzése és a kreditpontok megítélése a témavezető felelőssége.

V. JOGVISZONYT ÉRINTŐ RENDELKEZÉSEK

Megszűnik a doktorandusz hallgatói jogviszonya, ha az aktív félévében nem szerez legalább 15 kreditet (BME TVSZ 186.§ 2).

Az az állami ösztöndíjas hallgató, aki az aktív félévében nem szerez legalább 20 kreditet, a DIT javaslatára született dékáni döntéssel önköltséges képzésbe sorolható át (BME DHSZ 13.§ 8). Önköltséges képzésben részt vevő hallgatók kérelem alapján, a DIT támogató véleményezése esetén átsorolhatók állami ösztöndíjas státuszba (részletek: BME DHSZ 13.§ 8)

Amennyiben egy hallgató a képzés második szakaszában bármikor benyújtja doktori értekezését, és azt a Habilitációs Bizottság és Doktori Tanács (HBDT) bírálati eljárásra bocsátja, akkor a félév kutatási és publikációs kreditjei a HBDT döntés napján elismerésre kerülnek. Az a hallgató, aki a tantervben előírt valamennyi tanulmányi és vizsga-követelményt, valamint az előírt 240 kreditet ezzel teljesíti, a HBDT döntés napján megszerzi az abszolutóriumot, míg a hallgatói jogviszonya – és ösztöndíjas hallgató esetén az ösztöndíj-jogosultsága – megmarad a félév utolsó napjáig (Nftv. 59.§ (1) bekezdés d) pont).

VI. KOMPLEX VIZSGA

1. Általános információk – EHBDT ajánlás

A komplex vizsgára bocsátás feltétele a doktori képzés első négy félévében legalább 120 kredit teljesítése és valamennyi, a doktori iskola képzési tervében előírt „képzési kredit” megszerzése (kivéve a doktori fokozatszerzésre egyénileg felkészülő, akinek hallgatói jogviszonya a komplex vizsgára történő jelentkezéssel és annak elfogadásával jön létre).

A komplex vizsgát nyilvánosan, bizottság előtt kell letenni. A vizsgabizottság legalább három tagból áll, a tagok legalább egyharmada nem áll foglalkoztatásra irányuló jogviszonyban a doktori iskolát működtető intézménnyel. A vizsgabizottság elnöke egyetemi tanár *vagy* Professor Emeritus *vagy* MTA Doktora címmel rendelkező oktató, kutató. A vizsgabizottság valamennyi tagja tudományos fokozattal rendelkezik. A témavezető szavazati joggal nem rendelkező tagja a bizottságnak. A témavezető a vizsga előtt legalább egy héttel elektronikus formában eljuttatja a bizottság elnökének a hallgató teljesítményének témavezetői értékelését.

A komplex vizsga két részből áll: az egyik részben a vizsgázó elméleti felkészültségét mérik fel („elméleti rész”), a másik részben a vizsgázó tudományos előrehaladásáról ad számot („disszertációs rész”).

A komplex vizsga elméleti részében a vizsgázó két szakmai blokkból tesz vizsgát. A szakmai blokkokba tartozó tárgyak listája és a komplex vizsga tételek elérhetők a doktori iskola honlapján.

A komplex vizsga második részében a vizsgázó előadás formájában ad számot szakirodalmi ismereteiről, beszámol kutatási eredményeiről, ismerteti a doktori képzés második szakaszára vonatkozó kutatási tervét, valamint a disszertáció elkészítésének és az eredmények publikálásának ütemezését. Előadásában kitér eredményeinek tudományos jelentőségére és innovációs tartalmára, illetve – amennyiben releváns – a kutatás technológiai motivációira,

valamint az eredmények gyakorlati alkalmazhatóságra. A vizsgázó a vizsga előtt legalább egy héttel elektronikus formában benyújtja a bizottság számára az eddig elért eredményeinek rövid összefoglalását, valamint a publikálásra beküldött, illetve megjelent cikkeit.

A vizsgabizottság tagjai külön-külön értékeli a vizsga elméleti és disszertációs részét. A komplex vizsga sikeres, amennyiben a bizottság tagjainak többsége mindkét vizsgarészt sikeresnek ítélte. A doktorandusz a sikertelen elméleti vizsgarészt egy alkalommal, ugyanazon vizsgaidőszakban ismételheti meg.

A komplex vizsgáról szöveges értékelést is tartalmazó jegyzőkönyv készül. A vizsga eredményét a szóbeli vizsga napján ki kell hirdetni.

A komplex vizsga eredménye nem számít bele a doktori fokozat minősítésének kialakításába, de sikeres teljesítése a képzés második szakaszába történő belépés feltétele.

2. Kari megvalósítás – a komplex átvilágító vizsga szerkezete

2.1. A komplex átvilágító vizsgára (továbbiakban Vizsga) bocsátás feltételei (a doktori iskolák képzési terveiben megfogalmazott módon) az alábbiak:

- A komplex vizsgára bocsátásról a DIT dönt. A vizsgára bocsátás kredit-feltétele a doktori képzés (továbbiakban Képzés) első négy félévében legalább 120 kredit teljesítése és valamennyi, a doktori iskola mintatantervében előírt tantárgy kredit megszerzése (kivéve a doktori fokozatszerzésre egyénileg felkészülő, akinek hallgatói jogviszonya a Vizsgára történő jelentkezéssel és annak elfogadásával jön létre).
- A Vizsgára bocsátás publikációs követelménye legalább egy „Web of Science” vagy Scopus adatbázisban szereplő folyóiratban megjelent, vagy közlésre elfogadott, vagy közlésre beküldött tudományos közlemény, továbbá legalább egy teljes cikk alapján bírált konferencián megjelent, vagy közlésre elfogadott, vagy közlésre beküldött tudományos közlemény. A feltétel formális teljesítése nem garantálja a vizsgára bocsátást, a DIT érdemben megvizsgálja az új tudományos eredmények publikálásának szintjét, továbbá a jelölt hozzájárulását a publikált eredményekhez. A DIT a vizsgára bocsátást vagy annak elutasítását a jegyzőkönyvben rögzíti és indokolja.
- A komplex vizsga mindkét részét („tantárgyi”- és „tézis” vizsga) a hallgató ugyanazon alkalommal, ugyanazon összetételű bizottság előtt teszi.

2.2. A komplex vizsga során választandó tárgyak

Tekintettel a doktori képzés szakmacsoportok szerinti jellegére a lehetséges vizsgatematikák ún. Szakmai Blokkokhoz (SZB) kapcsolódnak. Az SZB-k egy-egy átfogó szakmai terület tárgyait tartalmazzák (min. 3, max. 5 tárgy). Minden SZB-hez tartozik egy min. 36 max. 60 pontból álló vizsgatematika és a felkészülést segítő szakirodalmi lista.

Mivel az SZB-k több tárgy integrációját tartalmazzák, ezért a jelentkezőnek mindössze 12 tématerületet kell kiválasztani a (max.) 60-ból a vizsgára való jelentkezés során. Például, aki csak egy tárgyat tanult azon tárgyakból, amit az SZB tartalmaz, akkor csak az ehhez kapcsolódó 12 db témát választja. Aki viszont több tárgyat hallgatott az adott SZB-ből, annak nagyobb szabadsága van a saját érdeklődése szerinti 12 téma kijelölésében a felkészüléshez.

Azért, hogy a jelentkező tudásának átfogó jellege ellenőrzésre kerüljön, a jelentkezőknek két SZB-ből kell kiválasztani egyenként 12 db témát.

Az SZB-k és a vonatkozó tantárgyak listája a doktori iskola honlapján érhető el. Mivel a hallgatók a komplex vizsga előtt az SZB-ket alkotó tárgyak közül legalább kettőt kötelezően teljesítettek, megfelelő háttértudással képesek készülni a vizsgára, hiszen a vizsgatematikák kiválasztott részét lefedő ismereteket az adott tantárgyak abszolválásával már megszerezték.

2.3. A vizsga tartalmi elemei és az értékelés menete:

A vizsgabizottság összetételére vonatkozó feltételeket a képzési terv tartalmazza.

A tantárgyi vizsga elemei és pontozása

A jelölt 2 db Szakmai Blokkból kiválasztott 12-12 db elemet tartalmazó tematikából vizsgát tesz a vizsgabizottság előtt. A vizsgabizottság minden tagja 1-től 5-ig terjedő pontozással értékeli külön-külön a Szakmai Blokkokból adott feleleteket (70% elérése szükséges).

A „tézisvizsga” szempontjai és pontozása

- A téma szakirodalmára támaszkodva ismertesse a terület eddigi eredményeit és a nyitott kérdéseket, ahol a kutatásokat végezte
- Fogalmazza meg azokat a téziseket, amiket eddigi kutatómunkája során elért (vagy elérésük az elkövetkező 1 évben megtörténik) (legalább két ilyen eredmény)
- Fogalja össze eddigi publikációinak tartalmát és mondja el, hogy milyen publikációkat tervez a jövőben
- Ismertesse a disszertáció befejezésére vonatkozó terveket, teendőket és ütemezését a következő két évre vonatkozólag.

A tézisvizsga javasolt pontozása:

- Doktori tanulmányok (max. 30 pont):
 - $(\text{megszerzett kreditpont}/90) * (\text{a megszerzett jegyek átlaga}/5) * 30$, vagy max. 30 pont, ha valakinél ez meghaladja a 30 pontot (nemcsak a jegyek, de a mintatanterv szerinti kreditpontok teljesítése is számít).
- Publikációs teljesítmény (max. 40 pont):
 - Megjelent publikációk esetén: $(\text{doktori pontozás szerint kapott pontok}/6) * 40$, vagy max. 40 pont, ha valakinél ez a pontszám 40 fölé menne.
 - Ha valaki az előző pontszámból nem érte el a 40 pontot, de van már elfogadott publikációja, akkor max. egy darab már benyújtott, de még nem elfogadott publikációt hozhat a benyújtás igazolásával):
 - $(\text{az összes publikációjára (megjelent+benyújtott) doktori pontozás szerint kapott pontok})/2 * 30$, vagy max. 30 pont, ha valaki 30 pont fölé menne.
- A téma ismerete és a tézisek körvonalazása a szóbeli előadás alapján (max. 30 pont)

A komplex vizsga akkor eredményes, ha az alábbi feltételek mindegyike teljesül

- A doktori tanulmányokra legalább 15 pontot kapott a jelölt
- Mindkét tantárgy esetében a vizsgára kapott pontok átlaga eléri a 3.5-et.
- A téma ismerete és a tézisek körvonalazása a szóbeli előadás alapján részre legalább 20 pontot elért a jelölt
- A Publikációs teljesítmény részre elért legalább 15 pontot
- A tézisvizsga összpontszáma meghaladja az 50 pontot

2.4. A vizsgára való jelentkezés és a lebonyolítás módja

A jelentkezést megelőzően mindenképpen célszerű a témavezetővel egyeztetni a választott Szakmai Blokkokat és tematikákat, valamint a tézisvizsgára vonatkozó háttéranyagokat.

Az átvilágító vizsgára jelentkezni a doktori tanulmányok megkezdése utáni második évben (a tanulmányok szeptemberi kezdése esetén legkésőbb május 15-ig, míg februári kezdés esetén legkésőbb december 6-ig) kell jelentkezni a Doktori Tanácsra benyújtott kérelemmel illetve a feltöltött anyagokkal (lásd a jelentkezéshez kapcsolódó anyagok alábbi listáját). Ennek formanyomtatványa elektronikusan a kari honlapon található.

A jelentkezéshez a következő információkat kell megadni és mellékelni:

- minden eddigi megjelent publikáció felvitele (ha van) az MTMT-be,
- a teljes publikációk felvitele (amik megjelentek, amik benyújtásra kerültek, esetlegesen közben érkező elfogadási nyilatkozatok, vagy amik már készen vannak, de benyújtás előtt állnak) azon weboldalra, amely a honlapon található
- az eddig elért eredmények rövid, tézisfűzetszerű összefoglalása (kb. max 4-5 oldal terjedelemben, követve az előzmények – célkitűzések – új tudományos eredmények - publikációk struktúráját),
- a választott két Szakmai Blokk és az ezekből kiválasztott 12-12 db tematika elem listája.
- a témavezető rövid (max 1 oldal) összefoglalója a jelentkező munkájáról

A hallgató kutatási témájához és tantárgyi vizsgájához kapcsolódó vizsgabizottság kijelöléséről a Doktori Tanács dönt, amelyről a hallgató és témavezetője értesítést kap.

A vizsga időpontját a Doktori Tanács határozza meg (indokolt esetben további egyeztetést folytatva a jelentkezővel), az időpontról a Dékáni Hivatal küld értesítést az érintett személyeknek.

A vizsgára a témavezető meghívást kap, de a vizsgabizottságnak nem szavazati jogú tagja.

Budapest, 2024. április 25.