

BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM
Vásárhelyi Pál Építőmérnöki és Földtudományi Doktori Iskola

Képzési terv
2016.

Tartalom:

I.	A PhD képzés elemei	2
II.	Mintatanterv	4
III.	Elsajátítandó szakmai kompetenciák	5
IV.	Komplex vizsga	9
V.	Kutatási területek	11
VI.	Tárgycsoportok	12
VII.	Tematikák	19

I. A PHD KÉPZÉS ELEMEI

A doktori iskola által meghirdetett témákban végzett **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. A képzés tutoriális jellegét hangsúlyozza a kreditpontokkal elismert rendszeres konzultáció, a kutatási és publikációs tevékenység támogatása. A hallgató felkészültségét és a konzultációkon mutatott aktivitását a témavezető minden szemeszterben érdemjeggyel értékeli.

A doktori képzés során a hallgatók az adott félévre meghirdetett doktori **tantárgyak** mellett választhatnak olyan MSc vagy PhD tárgyat, akár másik kar vagy egyetem kínálatából, melyeket a Doktori Iskola Tanácsa előzetesen befogad és kredittel elismer. A tantárgyak körét tovább bővítheti az egyes szemeszterekre meghívott előadók angol nyelven tartott előadásai, valamint a Doktori Iskola Tanácsa által előzetesen kredittel elismert nyári, téli iskolákon való eredményes részvétel.

A képzés része az **irányított oktatás**, mely során a hallgató az előadói és kommunikációs képességeit egy kijelölt oktató irányítása alatt, előre kidolgozott és jól dokumentált oktatási anyag alapján, egyetemi kontaktóra tartásával fejleszti. A tantárgyat és a hozzárendelt kreditet – a témavezetővel egyeztetve – a témavezető/konzulens tanszékének vezetője jelöli ki, teljesítését a kijelölt oktató javaslata alapján a tanszékvezető igazolja.

A képzés második szakaszában a hangsúly kutatáson, az eredmények publikálásán és a disszertáció készítésén van. Kutatási kreditek ismerik el az új eredmények konferencián történő bemutatását (előadás vagy poszter), a tanulmányutat vagy a nemzetközi együttműködésben való részvételt.

A témavezető a **publikációs tevékenység** kreditekkel való elismerése során biztosítja, hogy a képzés során az összes publikációs kreditpont megszerzésével a negyedik szemeszter végére teljesüljön a komplex vizsgára bocsátásnak, a nyolcadik szemeszter végére pedig a fokozatszerzési eljárás indításának minimumkövetelménye. A publikációkra a fejezet végén részletezett módon kaphatók kreditpontok. A teljes kreditérték a közlésre elfogadásig adható, a beküldött publikációra a kreditszám fele kapható meg. A felvétel előtt megjelent publikációkra az első félévben kapható meg a kredit.

A képzés során 240 kreditpontot kell megszerezni. Az egyes tevékenységekből szerzett kreditek értéke és azok félévenkénti eloszlása doktoranduszonként és kutatási témánként eltérő lehet, ezért annak félévenkénti megtervezése a témavezető iránymutatása mellett a doktorandusz feladata. Az egyes tevékenységekből az ajánlott, a minimálisan teljesítendő és a maximálisan figyelembe vehető kreditek:

	Tantárgyak	Oktatás	Kutatás	Publikációk
Ajánlott	30	24	138	48
Minimálisan teljesítendő	30	10	100	36
Maximálisan figyelembe vehető	48	36	150	60

Az egyes tevékenységek beosztásának sorrendjét a mintatantervből kiindulva ajánlott megtervezni.

A publikációs munkára kapható kreditpontok

A kutatási eredményekből megjelentet publikációkra a megjelenésig összesen az alábbi táblázat szerinti kreditpont kapható. A publikáció beküldésekor a kreditpont fele kapható meg. Ebben az esetben a közlésre való elfogadáskor csak a fennmaradó kreditek járnak.

Publikáció típusa	kreditpont
Könyv angol/nem angol nyelven	15/12
Könyvrész, könyvfejezet angol/nem angol nyelven	5/4
Folyóiratcikk* angol/nem angol nyelven	12/6
Konferenciakiadványban* megjelent cikk angol/nem angol nyelven	4/2
Tanszéki kiadványban* megjelent cikk angol/nem angol nyelven	2/1
Meg nem jelent tudományos előadás angol/nem angol nyelven	2/1

* Csak lektorált, folyóiratcikk kivételével legalább 4 oldal terjedelmű, papíron, vagy elektronikus formában elérhető publikációk. Nem lektorált kiadványban megjelent publikáció esetén a pontszámokat felezni kell.

A táblázat szerinti pontszámokat a szerzők számával osztani kell, de a témavezetőt a társszerzők számának meghatározásakor nem kell figyelembe venni.

II. MINTATANTERV

Tevékenység	Össz. kredit	1. félév	2. félév	3. félév	4. félév	5. félév	6. félév	7. félév	8. félév
Tantárgyak	30								
Tantárgy*	30	6/v/9	6/v/9	6/v/9	2/v/3				
Oktatás	24								
Oktatás	24	2/f/3	2/f/3	2/f/3	4/f/5	3/f/5	3/f/5		
Kutatás	138								
Konzultáció	44	5/f/5	5/f/5	5/f/5	5/f/5	6/f/6	6/f/6	6/f/6	6/f/6
Kutatómunka	94	10	10	10	10	12	12	15	15
Publikációk	48								
Publikáció és konferencia	48	3	3	3	7	7	7	9	9
Összesen:	240	30	30	30	30	30	30	30	30

* Ide értendők a nyári/téli iskolák (summer/winter school) képzésein szerzett kreditek is.

III. ELSAJÁTÍTANDÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK

A Doktori Iskola képzésének célja, hogy hallgatói a képzés során a következő kompetenciák túlnyomó részét elsajátítsák.

Az építőmérnöki tudományok tudományágban PhD-fokozatot szerzett doktor

a) tudása

Rendszerszinten és összefüggéseiben ismeri a műszaki tudományok általános törvényszerűségeit.

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

Képes a természeti jelenségekben megnyilvánuló törvényszerűségek felismerésére, e jelenségek tudományos igényű kísérleti tanulmányozására és elméleti értelmezésére.

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 (információs és kommunikációs technológiai) eszközöket és módszereket alkalmazni.

Képes tudományterületén oktatási feladatokban közreműködni a felsőoktatásban.

c) attitűdje

Jellemző tulajdonságai a kreativitás, rugalmasság, a probléma felismerő és megoldó készség, az intuíció, a módszeresség és adatfeldolgozási képesség, valamint döntésképes magatartás.

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

A modern műszaki tudomány területén nagyfokú önállósággal rendelkezik átfogó és speciális szakmai kérdések kidolgozásában, szakmai nézetek képviselésében és megindokolásában.

Tudatosan és felelősséggel vállalja a tudományos gondolkodást, a tudomány módszertanát a természet törvényszerűségeinek megismeréséhez.

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.

A földtudományok tudományágban PhD-fokozatot szerzett doktor

a) tudása

Rendszerszinten és összefüggéseiben ismeri a műszaki földtudományok általános törvényszerűségeit.

Biztos tudással rendelkezik az élő és élettelen természet, a világegyetem általános törvényszerűségeit illetően.

Kutatói szinten ismeri tudományterülete tárgyát, általános és specifikus jellemzőit, legfontosabb irányait és határait, megállapított és vitatott összefüggéseit.

Biztos tudással rendelkezik a tudományterületével rokon természettudományi területek fontosabb összefüggéseit, elméleteit és az ezeket felépítő fogalmi rendszereket, valamint a nevezéktant illetően.

Értő, elemző módon folyamatosan bővíti tudományterülete meghatározó nemzetközi szakirodalmi ismereteit.

Kutatásai során nyert adatok, eredmények kezeléséhez, értékeléséhez és közléséhez szükséges informatikai és matematikai tudás alkotó alkalmazáshoz szükséges szintjével rendelkezik.

Rendelkezik szakterülete önálló kutatásához szükséges kutatás-módszertani ismeretekkel.

Alkotó alkalmazáshoz szükséges szinten ismeri, megérti szakterülete összefüggéseit, elméleteit, és az ezeket felépítő fogalmi rendszereket, szakmai nevezéktant.

Rendelkezik a kutatómunka megtervezéséhez és elvégzéséhez szükséges, illetve az azt lehetővé tevő alapvető gazdasági és menedzsment ismeretekkel.

b) képességei

Képes a természeti jelenségekben megnyilvánuló törvényszerűségek felismerésére, e jelenségek tudományos igényű kísérleti tanulmányozására és elméleti értelmezésére.

Tudományterületén önállóan képes új projektek, munkaszakaszok tervezésére, megvalósítására.

Képes a szakterületén belüli kreatív elemzésre, átfogó és speciális összefüggések szintetikus, új szemléletű megfogalmazására, modellalkotásra, az értékelő és kritikai tevékenységre.

Képes alkalmazni és továbbfejleszteni szakterületének sajátos ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit.

Képes kreatívan kidolgozni az elvi kérdések gyakorlati alkalmazásának újszerű, korábban ismeretlen módjait.

Tudományterületén felismeri a szakmai problémákat, képes az azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttérrel részletesen, kutatási szinten feltárni és megoldani.

Képes akár szakterületileg egymástól távolabb eső információk alkotó összekapcsolására és a köztük fennálló összefüggések felfedezésére. Eközben a kutatási eredmények alkotó értékelésekor képes a lényeges, döntő, fontos szempontok felismerésére és kiemelésére.

Képes a saját és mások kutatási eredményeit szakmai alapon, reálisan, kritikusan elemezni, értékelni és értékén kezelni.

A műszaki tudományt érintő információkat, híreket kritikusan ítéli meg, szakmai vitákban szaktudáson alapuló érvekkel vesz részt.

Képes a szakterületében jártas és abban laikus személyek számára is megfelelő színvonalú ismeretátadásra, valamint részvételre szakszerű vitában, megbeszélésben.

Képes a szakmai kommunikációra szóban és írásban, valamint szakmai együttműködésre mind hazai, mind nemzetközi viszonylatban.

Képes szaktudományi ismereteinek, kutatási eredményeinek összefoglalására, bemutatására, átadására. Ismeri és önállóan is képes gyakorolni a szakterületén szokásos közzési módokat (pl. szócikkek, könyvek, tanulmányok önálló írására).

c) attitűdje

Jellemző tulajdonságai a kreativitás, rugalmasság, a probléma felismerő és megoldó készség, az intuíció, a módszeresség és adatfeldolgozási képesség, valamint döntésképes magatartás.

Törekszik a még feltáratlan, megoldatlan tudományos kérdések beazonosítására, megfogalmazására.

Szilárd szakmai elköteleződéssel rendelkezik, elfogadja a kitartó munkavégzés szükségességét.

Nyitott új technológiák, újonnan kifejlődő kutatási területek megismerésére, a megszerzett ismeretek terjesztésére, valamint a meghatározó elemek saját kutató-fejlesztő munkájába való beépítésére, továbbfejlesztésére.

Problémamegoldáskor, modellalkotáskor szakmai előítéletektől mentes, nyitott gondolkodást mutat.

Az elért eredmények, a teljesítmény szakmai értékének reális és egyben empatikus megítélése jellemzi, mind a saját, mind az általa irányítottak munkájának tekintetében.

Befogadja a jogos szakmai kritikákat és elfogadja mások szakmai érveit.

Elkötelezett és nyitott a szakmai együttműködésekben való részvételre és azok kezdeményezésére, mind hazai, mind nemzetközi viszonylatban.

Folyamatosan törekszik az egyéni és a csoportmunka eredményes egyensúlyára.

Jellemzője az önálló, elmélyült szakmai munka, egyúttal nyitott a csapatmunkára és mások munkájának támogatására is.

d) autonómiája és felelőssége

A modern műszaki földtudomány területén nagyfokú önállósággal rendelkezik átfogó és speciális szakmai kérdések kidolgozásában, szakmai nézetek képviselésében és megindokolásában.

Tudatosan és felelősséggel vállalja a tudományos gondolkodást, a tudomány módszertanát a természet törvényszerűségeinek megismeréséhez.

Felelősséggel vállalja a szakmája elméleti és gyakorlati kérdései kapcsán felvetődő etikai kérdések megválaszolását.

Kutatásvezetőként önálló döntésekkel irányítja munkatársai tevékenységét, felelősséget vállal szakmai fejlődésük biztosításáért.

Egyenrangú, vitapartneri szerepet vállal tudományterülete szakembereivel.

Minden tevékenységét áthatja a szaktudásán alapuló felelős gondolkodás az élő és élettelen természet megóvásáért, állapotának javításáért.

Alkotó, kreatív önállósággal épít ki új tudásterületeket és kezdeményez új gyakorlati megoldásokat.

IV. KOMPLEX VIZSGA

A komplex vizsgára történő jelentkezés feltételei:

- A fejezet végén részletezett publikációs követelmények teljesítése.
- A doktori képzés első négy félévében legalább 90 kredit és a doktori iskola képzési tervében szereplő minimum kredit megszerzése a tantárgyakból.
- Egyéni felkészülők esetén a komplex vizsgára történő jelentkezés elfogadásának feltétele a doktori fokozatszerzés publikációs követelményeinek formális teljesítése (a jelentkezéskor még nem kellenek tézispontok, ezért tartalmi értékelés nincs, csak az elvárt számszerű mutatókat kell teljesíteni).

A komplex vizsgára a doktori iskola honlapján elérhető jelentkezési lap értelemszerű kitöltésével és a Dékáni Hivatalban történő leadásával lehet jelentkezni.

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 bizottságnak nem lehet tagja a vizsgázó témavezetője. A vizsgabizottságot az egyetemi szabályozással összhangban az SzHBDT jelöli ki. 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 tárgyból tesz vizsgát. A szigorlati tárgyként választható tárgyak listáját a doktori iskola képzési terve tartalmazza, és elérhető a doktori iskola honlapján. Az elméleti részben a doktorandusz a vonatkozó tudományág szakirodalmában való tájékozottságáról, aktuális elméleti és módszertani ismereteiről is számot ad.

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

A vizsgabizottság tagjai külön-külön értékelik a tárgyakat és a disszertációs részt. Az értékelés 1-től 5-ig zárt szavazással történik. Egy-egy tárgy vizsgája, illetve a disszertációs rész akkor sikeres, ha a megszerzhető pontszám több mint 70%-át éri el a jelölt. A komplex vizsga

sikeres, amennyiben a bizottság mindegyik tárgyat és a disszertációs vizsgarészt is külön-külön sikeresnek ítélte. A doktorandusz a sikertelen komplex vizsgát 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.

A komplex vizsgára jelentkezés publikációs feltételei

A komplex vizsgára akkor jelentkezhet a hallgató, ha

- a publikációi között van legalább két beküldött, vagy elfogadott szakcikk, melyek közül legalább az egyik angol nyelvű

V. KUTATÁSI TERÜLETEK

Az iskola keretében három program működik, egyesítve a Kar korábbi két doktori iskolájában működő programokat. A három program és annak vezetője:

Szerkezet-építőmérnök:

Dr. Dunai László, egyetemi tanár, az MTA levelező tagja

Infrastruktúra-építőmérnök:

Dr. Józsa János, egyetemi tanár, az MTA levelező tagja.

Földmérő és Térinformatikai mérnök:

Dr. Völgyesi Lajos, egyetemi tanár, az MTA doktora.

A három program közül kettő, a szerkezet-építőmérnöki és az infrastruktúra-építőmérnöki nevében is jelezve építőmérnöki, a földmérő és térinformatika-mérnöki pedig földtudományi jellegű. A három program egyúttal szerves, jelentős koherenciát kínáló és azt ki is használó folytatása a kar korábban ugyanilyen megnevezésekkel mesterképzésre akkreditált három szakának. Kiemelendő, hogy a nemzetközi tendenciákhoz igazodva vízmérnöki illetve a víz- és vízi környezetmérnöki szakirány az infrastruktúra-építőmérnöki szak részét képezi, amelynek, különösen a hidrológia, továbbá különféle környezeti és mérnökökológiai tárgyain keresztül igen erős a földtudományi kötődése, és elősegíti a két tudományterület karon belüli szerves kapcsolódását. Megjegyzendő továbbá még az is, hogy mivel az utóbbi két évtizedben a szerkezet-építőmérnöki tudományok szerkezetmechanikai, anyagviselkedés-modellezési eredményei jól hasznosulnak az átfogóan biomechanikának nevezett szakterületen, ebben a doktori iskola a szerkezeti mechanika jellegű részfeladatok tudományos megoldására is kínál - megfelelő tudományos eredményekkel rendelkező saját oktatók és témavezetők közreműködésével - kutatási lehetőséget.

Az egyes programokban a doktori iskola által meghirdetett témák a doktori iskola honlapján félévente frissítve elérhetők.

VI. TÁRGYCSOPORTOK

A doktori képzés során teljesítendő tantárgyakat három csoportba soroljuk, alaptárgyak, szaktárgyak és szabadon választható tárgyak.

Az egyes tárgyak csoportosítása a három program esetében eltérő. Mindhárom program esetében közös, hogy a képzés befejezéséhez alaptárgyakból legalább 12 kreditet kell szerezni, szaktárgyakból pedig legalább 9 kreditet kell szerezni. Szabadon választható tárgynak tekinthető a Szak, és más szakok, továbbá más BME, vagy más hazai doktori iskola bármely akkreditált doktori tárgya. Külföldön elvégzett kurzusok esetén annak rövid tantárgyprogramja alapján a Doktori Iskola Tanácsa dönt elfogadásáról és kreditértéke figyelembevételéről.

A tárgyak meghirdetése történhet félévente, évente, vagy kétévente, magyar, vagy angol nyelven. Ennek részleteit és az egyes tárgyak indításának esetleges egyéb feltételeit a tárgytematikák fejezetben részletezzük.

Valamennyi programban *kötelezően* teljesítendő egy tudományfilozófiai, vagy kutatómódszertani kurzus (például a BME Tudományfilozófia és Tudománytörténet Doktori Iskola programjának megfelelő tárgyaiból választva).

Az aktuális tárgylista és a tárgyak alapadatai a Doktori Iskola honlapján érhető el.