DEBRECENI EGYETEM
MŰSZAKI KAR
GÉPÉSZMÉRNÖKI TANSZÉK

University of Debrecen
Faculty of Engineering
Department of Mechanical Engineering

Ú T M U T A T Ó

szakmérnöki szakdolgozat készítéshez

Debrecen

1. Bevezetés

Jelen útmutató célja, hogy a szakmérnöki szakdolgozat tartalmi és formai követelménye it ismertesse, és egyben segítséget nyújtson a sikeres elkészítéshez és benyújtáshoz.

2. Általános alapelvek

A szakirányú továbbképzési szakokon végzett hallgatóinknak tanulmányaik befejezéséhez szakdolgozatot kell készíteni. A dolgozat eredményes elkészítése a záróvizsgára való bocsátása alapfeltétele. A dolgozat készítésének célja a szakmérnök-jelölt elméleti és gyakorlati műszaki ismereteinek rendszerezése, megszilárdítása és alkalmazása, a vonatkozó témakör elmélyültebb tanulmányozása, a számítási és szerkesztési jártasság bizonyítása. A dolgozat valóságos műszaki feladat és önálló mérnöki munka. A szakmérnök-jelölt a dolgozat sikeres elkészítésével bizonyítja be, hogy önállóan is képes szakmérnöki feladatok megoldására. Ennek megfelelően a dolgozatot a legnagyobb gonddal és alapossággal kell tartalmilag, formailag kidolgozni és összeállítani.
A dolgozat témáit vállalatok, cégek, kutatóintézetek adják saját, megoldásra váró feladataik közül. Ebből következik, hogy a dolgozat jó megoldása a témaküldő intézmények részére is hasznos lehet. A hallgatók külső cégektől is hozhatnak témát.

A mérnökjelöltet a dolgozat kidolgozásában tanszéki és ipari konzulens irányítja, a feladatot azonban önállóan kell megoldani. A konzulensek nem nyújtanak kész megoldásokat, de segítenek a szakirodalom, a dokumentáció, az üzemi segédletek használatában, rávilágítanak a túlzásokra és az esetleges helytelen elvi kiindulás, rosszul alkalmazott számítás, stb. következményeire, biztosítják az önálló munka feltételeit.

A konzulensek a kidolgozás során kijelölik azokat a megoldandó részfeladatokat, amelyeket a szakmérnök-jelöltnek meg kell oldania. Ezek a részfeladatok a dolgozat címéve l és a konzulensek megnevezésével együtt a feladatkiíró lapon kerülnek rögzítésre. A feladatmegoldás mélységét és a feladatrész szerkezeti arányait a konzulensek (elsősorban a tanszéki konzulens) szabják meg.

A dolgozatot a konzulensek csak akkor nyilvánítják beadhatónak, ha az teljesen kidolgozott, azaz mind tartalmi, mind formai és kiviteli szempontból megfelelő.

3. A dolgozat felépítése és terjedelme

A dolgozat felépítése a következő:

- belső borítólap (lásd: 2. melléklet);
- dolgozat feladatkiíró lapjának eredeti példánya (be kell köttetni!);
- tartalomjegyzék (az oldalszámozáshoz lásd a Tanszék által kiadott template fájlt);
- ha a dolgozat kidolgozása indokolja az alkalmazott jelölések és indexek összefoglaló jegyzéke (az oldalszámozáshoz lásd a Tanszék által kiadott template fájlt);
- a feladat kidolgozása a kiírás, illetve a konzulensek javaslatai szerint;

- irodalomjegyzék;
- rajzok, mellékletek;
- maximum 1 oldal terjedelmű magyar és angol nyelvű összefoglaló, amely tartalmazzaa hallgató nevét, a dolgozat címét és a téma rövid összefoglalását (ezeket az összefoglalókat nem kell beköttetni a dolgozatba!).

A dolgozat érdemi részére (mellékletek és függelék nélkül) vonatkozó terjedelmi korlátok: min. 40, max. 60 A/4 oldal, oldalanként mintegy 1500 karakter (leütés) 1,15 sorközzel. Az elektronikus kidolgozáshoz az alábbi betűtípust és betűméretet kell használni (bővebben lásd a Tanszék által kiadott template fájlt):

Times New Roman 12-es, sorkizárt, 1,15 sorköz.

A tömeges, táblázatos számításokat, költségvetést és hasonló, monoton, önállóságot nem igénylő, ismétlődő anyagot mellékletben kell közölni.

4. A dolgozat kivitele

A kidolgozott dolgozat külsőleg is legyen tetszetős és megnyerő formájú, továbbá bizonyos vonatkozásában egységes kialakítású. Ennek érdekében be kell tartani a következő kivitelezési elvárásokat.

4.1. Szövegezés és szövegbe illesztett objektumok

A szöveges részt a tartalomjegyzékkel kell kezdeni. A tartalomjegyzéket (külön lapon) a dolgozatban alkalmazott jelölések és indexek rövid magyarázata kövesse. Általában helyes, ha a dolgozat a téma áttekintésével, helyzetével, szakirodalmi összefoglalásával és bemutatásával kezdődik. A jelölt e részben tegyen tanúbizonyságot arról, hogy ismeri a témakört és a képes annak jellemzésére.

A kidolgozás során rövid, tömör, de kételyeket kizáró, érett műszaki szövegezésre kell törekedni. A szöveges részt fejezetekre kell bontani. A fejezetek fő címe, a címek, alcímek egymáshoz való viszonyát decimális jelölési rendszerrel kell biztosítani (maximum három számjegyig). A fő fejezeteket mindig új oldalon kell kezdeni. A kész dokumentum A/4 méretű, a lap bal szélén 40 mm széles margót kell hagyni, hogy a dolgozat beköthető legyen. A dolgozatot egyoldalas formátumban kell kinyomtatni.

A számítások készítésénél olyan folyamatos összekötő szöveget kell írni, amely a feladat megoldásában nem járatos személy részére is egyértelmű tájékoztatást nyújt. Valamennyi betűvel szimbolizált fogalom és mennyiség megnevezését fel kell tüntetni a dolgozatban. A képleteket először szimbolikus jelekkel (latin és görög betűkkel, valamint számokkal) kell felírni, majd behelyettesíteni a megfelelő mennyiségeket. A hasonló jellegű számított, vagy mért adatokat célszerűen megszerkesztett táblázatokban kell közölni, amelyek vagy a szöveges részbe építendők, vagy mellékletként csatolandók egyértelmű számozással és hivatkozással. A táblázatok fejlécénél a mértékegységet is be kell írni.

A kiemelt egyenleteket külön sorban, középre igazítva kell elhelyezni, valamint a jobb oldalon kerek zárójelben elhelyezett folytatólagos sorszámozással kell ellátni, például (1). Az ábrákat a szöveg bekezdései közé kell elhelyezni, a szöveget nem szabad az ábrák köré futtatni. Az ábrákat sorszámozással és címmel kell ellátni, melynek az ábra alá kell kerülnie. A táblázatokat az ábrákhoz hasonlóan kell elhelyezni azzal a különbséggel, hogy itt a sorszámnak és a címnek a táblázat fölé kell kerülnie. Az ábrákat és a táblázatokat egymástól függetlenül

kell sorszámozni. A kiemelt képletek, ábrák és táblázatok előtt és után nem kell üres sorokat hagyni.

A szakirodalomból vett adatokra egyértelműen hivatkozni kell. Az irodalmi hivatkozás i számokat szögletes zárójelbe kell tenni, például [4]. Az irodalmi hivatkozási számoknak meg kell egyezniük a dolgozat végén feltüntetett, irodalomjegyzékben található számmal. Az egyes irodalmi hivatkozásokat a szöveg szerinti sorrendben szögletes zárójelbe tett 1-től induló sorszámmal kell megadni. Az irodalomjegyzékben első helyen megadandó a szerző vezetékneve, utána a keresztnév vagy annak kezdőbetűje, a könyv címe és kiadója, valamint a megjelenési időpont. A cirill betűvel írt nevek és címek esetében is a latin betűs leírást kell használni, például:

[1] Hutton, D. V.: *Fundamentals of finite element analysis,* McGraw-Hill, 2004.

[2] Prezenszki J. (szerk.): *Logisztika I. (Bevezető fejezetek)*, Budapesti Műszaki Egyetem Mérnöktovábbképző Intézet, 1998.

[3] Bokor J. – Balas, G.: Linear parameter varying systems: A geometric theory and applications, In *16th IFAC World Congress, Prague,* 2005.

Néhány jellegzetes szakirodalom-típus kötelező adatelemei és ezek megadási módjai, formai követelményei az alábbiakban láthatók.

Egy vagy többszerzős kötet (könyv)

- szerzők vezetékneve és utónevének rövidítése, több szerző esetén a szerzők gondolatjellel elválasztva, külföldi szerző vezetékneve utánvessző: Kovács J. – Takács G. – Takács M.
- a mű címe (dőlt betűtípussal): *Analízis*
- kiadó neve: Nemzeti Tankönyvkiadó
- kiadás helye: Budapest
- megjelenés éve: 2007.

Példa:

[4] Kovács J. – Takács G. – Takács M.: *Analízis,* Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2007.

Könyvfejezet/konferencia kiadvány fejezete

- szerző(k): Hajdu S. – Gáspár P.
- a könyvfejezet/konferencia kiadvány fejezetének címe: Investigation of the influence of lifted load on dynamical behavior of stacker cranes through unstructured uncertainties
- „In" megjegyzés után a kötet teljes bibliográfiai tételét meg kell adni dőlt betűtípussal (az In kifejezést követően az adott könyvrészletet magában foglaló könyvet kell leírni, pl.: kötet címe: *CINTI 2013: Proceeding of the 14th IEEE International Symposiumon Computational Intelligence and Informatics*, kiadás helye: *Budapest,* kiadó neve: *IEEE Hungary Section*)
- a tanulmány oldalszáma: p. 179–184.
- megjelenés éve: 2013.

Példa:

[5] Hajdu S. – Gáspár P.: Investigation of the influence of lifted load on dynamical behavior of stacker cranes through unstructured uncertainties, In *CINTI 2013: Proceeding of the 14th IEEE International Symposium on Computational Intelligence and Informatics, Budapest: IEEE Hungary Section,* p. 179–184., 2013.

Időszaki kiadványok folyóiratcikkek

- szerző neve: Tiba Zs.
- a cikk címe: Dinamikai szimulációs program fejlesztése
- „In” megjegyzés után a folyóirat neve (dőlt betűtípussal): *Gép*
- megjelenés éve: 2008
- évfolyama: 59
- hónap (vagy lapszám): 8
- oldalszám: p. 28–32.

Példa:

[6] Tiba Zs.: Dinamikai szimulációs program fejlesztése, In: *Gép*, 2008, 59(8), p. 28–32.

Szabványok

- a szabvány hivatkozási száma: MSZ EN 13155:2004
- a szabvány címe: Daruk. Biztonság. Oldhatóteherfelvevők
- Hatálybalépés időpontja: 2005. április 1.
- ha van, akkor a visszavonás időpontja
- kiadó: Magyar Szabványügyi Testület
- kiadás helye: Budapest
- kiadás éve: 2005

Példa:

[7] MSZ EN 13155:2004 Daruk. Biztonság. Oldható teherfelvevők, Hatálybalépés időpontja: 2005. április 1., Magyar Szabványügyi Testület, Budapest, 2005

Termékinformációs katalógusok(termékleírások)

- gyártó (szerző): Freudenberg-Megulastik
- cím: Standard Components for Vibration Isolation
- kiadó: Carl Freudenberg
- kiadás helye: Weinheim
- megjelenési év: 2001

Példa:

[8] Freudenberg-Megulastik: Standard Components for Vibration Isolation, Carl Freudenberg, Weinheim, 2001

Hivatkozás elektronikus információforrásokra

- szerző: Lévai Z.
- cím: Dízelmotorok keverékképzése
- In: ezután megadjuk az oldal címét: Gépjárművek szerkezettana
- {online} kifejezés
- URL cím: http://www.lezo.hu/szerkezettan/hajtas/motor/dizel/dizel.html
- a letöltés időpontja: év, hónap, nap, perc (zárójelben): Letöltés időpontja: 2017.03.31. 8 óra 20 perc

Példa:

[9] Lévai Z.: Dízelmotorok keverékképzése, In: Gépjárművek szerkezettana {online} http://www.lezo.hu/szerkezettan/hajtas/motor/dizel/dizel.html (Letöltés időpontja: 2017.03.31. 8 óra 20 perc)

4.2. A rajzok készítésére vonatkozó előírások

A rajzokat maximum A/1 méretben kell elkészíteni számítógépen szerkesztve. Minden rajzot rajzszámmal kell ellátni. A rajzszám két részből áll. Az első rész a dolgozat száma, azaz a feladatkiíró lap jobb felső sarkában álló sorszám. A második rész pedig a gépészeti szabványoknak megfelelő rajzszámozási rendszer szerinti rajzszám. A rajzokat A/4 formátumra behajtva - a szövegborító hátsó belső oldalán kiképzett - tasakba kell helyezni. A könyvkötőt a dolgozat bekötése előtt célszerű a tárolandó rajzok mennyiségéről tájékoztatni.

5. A dolgozat tartalmi követelményei

A dolgozat megírása előtt célszerű a tervezett tartalmi felépítés (előzetes tartalomjegyzék) elkészítse, ezután a bevezetés megírása és a célkitűzések rögzítése. Ez a dolgozat megírása során nagy segítséget nyújthat. A tervezett felépítés megfogalmazása a feladatkiíró lap elkészítését is megkönnyíti.

A kész dolgozat kötelező felépítése, tartalmi elemei:

Cím

Tartalomjegyzék

1 Bevezetés, célkitűzések (Bevezetés: 1-3 oldal, célkitűzések: 1 bekezdés a bevezetés végén)

2 Irodalom feldolgozás

3 Módszerek

4 Eredmények

5 Következtetések (értékelés)

6 Összefoglalás v. konklúzió

Felhasznált irodalom

Mellékletek

A **bevezetésben** kell bemutatni a szakdolgozat problémafelvetését és a kitűzött, megoldandó feladatokat. Az **irodalom feldolgozás** nagyon fontos része a dolgozatnak, melyben bemutatásra kerülnek a témával kapcsolatos egyéb művek, melyeket a szerző a saját munkájához felhasznált. Az első két fejezetben minden felsorolt adat, állítás, kép forrásmegjelöléssel szerepeljen. A szó szerinti idézést lehetőleg kerülni ke**l**, ha mégis elkerülhetetlen az alkalmazása, akkor nyomatékosan jelölni ke**l**, hogy átvett anyag, és a forrásmegjelölést meg kell adni. Irodalomforrásból anyag lehetőleg csak az 1. és 2. fejezetekben szerepeljen. A 3. fejezettől a dolgozat tartalmának önálló munkának kell lennie, más irodalmakra való utalás a megfelelő hivatkozással természetesen a dolgozat ezen részébe is elhelyezhető. A forrásmegjelöléseket (és természetesen a dolgozat egészét) a Tanszék által kiadott formai követelményeknek megfelelően kell kialakítani.

A **módszerek** fejezet ismerteti a probléma kidolgozásában, a tervezési problémák megoldásában, a modellezési/szimulációs feladatokban vagy a mérésekben, a mérés eredményeinek felhasználásában alkalmazott módszereket. Az **eredmények** fejezet ismertet i tényszerűen az elért eredményeket, a **következtetés** azok következtetéseit. E két fejezet összevonható. Mint látható, a módszerek – eredmények – következtetések fejezetek képezik a dolgozat fő részét és tartalmazzák a hallgató saját munkáját. A fejezetek elnevezéseinek itt nem

kell követniük a kiadott mintát, igazodhatnak a konkrét témához. Azonban tartalmazniuk kell a bemutatott tartalmi elemeket.

6. A dolgozatbeadása és értékelése

A dolgozat elkészítése során a hallgatónak az elvégzett munkát **konzultáció**k keretében kell bemutatni, amelyek a **Szakdolgozat készítés c. tantárgy** követelményét képezik. A félév során a hallgatónak minimum 3 konzultáción kell személyesen részt vennie (nem számítva a legelső, a témát ismertető konzultációt).

A fenti formai és tartalmi követelményeknek megfelelő dolgozatot a belső konzulensnek kell beadni a feladatkiíró lapon feltüntetett határidőre egy példányban. Az elfogadást a belső konzulens kézjegyével is igazolja. Mellékelni kell a dolgozathoz a teljes anyagot CD-re/DVD- re írva elektronikus formában (word, pdf vagy kép formátumban). A dolgozat bírálatát tanszéki és külső szakember végzi. A dolgozat végleges osztályzatáról a Záróvizsga Bizottság dönt.

7. Összefoglalók a dolgozathoz

A dolgozat beadásával egyidejűleg benyújtandó 1 db egyoldalas magyar és 1 db egyoldalas angol nyelvű összefoglaló a dolgozatról (lásd: 5. és 6. mellékletek), ezeket nem kell bekötni a dolgozatba. Az összefoglalónak tartalmaznia kell a dolgozat címét, a feladatot biztosító vállalat megnevezését, a dolgozat célját, a megoldott részfeladatokat, az alkalmazott módszereket, az elvégzett munka eredményét, valamint alkalmazhatóságát, hasznosíthatóságát, a téma konklúzióját. Az összefoglaló a terjedelmi korlátok miatt nem teljesen egyezik meg a dolgozat „Összefoglalás” fejezetével, azonban tartalmilag azon alapulhat. Úgy kell felépíteni, hogy ezt az egyetlen oldalt elolvasva, bárki teljes képet kapjon a dolgozatról.

Az angol nyelvű összefoglalók nyelvi lektorálását az aktuális szakfelelős végzi. Fontos, hogy a dolgozattal együtt a már lektorált, kijavított összefoglalót kell leadni, ezért érdemes azt korábban megküldeni a szakfelelősnek ellenőrzés céljából. Az összefoglaló elkészítése nem szükségszerűen a hallgató önálló munkája, a fordításhoz igénybe lehet venni nyelvtanár vagy fordító segítségét is.

Az angol és magyar nyelvű összefoglaló maximum 1 db A/4 oldal terjedelmű lehet, azonbana tartalmi rész (cím, név, dátum és aláírás nélkül) karakterszáma szóközökkel együtt 2400 és 2500 közé kell essen. Az alkalmazott betűtípus, betűméret, margók és stílusbeállítások a kiadott melléklet szerint készüljön.