

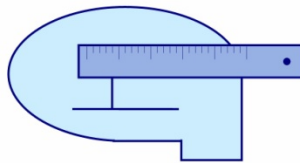
*Miskolci Egyetem
Gép- és Terméktervezési Intézet*



TAKÁCS ÁGNES
SZAKDOLGOZAT KÉSZÍTÉS

(GEGET013-B)

*Útmutató és segédlet a feladat elkészítéséhez
BSc. szakos gépészmérnök hallgatók részére*



Miskolc, 2020.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	3
2. A tantárgy követelményei	4
3. Témaválasztás	5
3.1. A témával kapcsolatos legfontosabb elvárások.....	5
3.2. A téma fellelhetősége	6
3.3. Mi a teendő ipari feladat esetén?	7
4. Tartalomra vonatkozó elvárások	8
5. Konzultációk	10
6. A dolgozat formájára vonatkozó elvárások.....	12
6.1. Word-sablon	12
6.2. Ábrák	16
6.3. Műszaki rajzok	17
6.4. A kész szakdolgozat felépítése és a kötelező sorrend	18
7. Beszámoló	19
7.1. Beszámoló Szakdolgozat készítésből	19
7.2. A szakdolgozatok megvédése.....	19
7.3. A szakdolgozat beadása, leadandó dokumentumok	20
7.4. Poszter	20
8. Mellékletek.....	22
8.1. Borító minta.....	22
8.2. Konzultációs lap	23
8.3. Szakdolgozat kiírás.....	24
8.4. Szakdolgozat kiírás, 2. oldal.....	25
8.5. Nyilatkozat minta	26
8.6. Irodalomjegyzék minta	27

1. BEVEZETÉS

A Szakdolgozat készítés, és maga a szakdolgozat a gépészmérnök hallgatók feladatai közül a harmadik szintű (*felső szintű*) feladatot képviseli. Az előző féléves Komplex feladattal (közép szintű feladat) kapcsolatos alapvető elvárás az volt, hogy a hallgató a tervezésvezető irányítása mellett, *a konkrét tervezési feladatban felismerje és megoldja az addigi tanulmányai során elsajátított típusfeladatokat (alap szintű feladat)*. Ezt a feladatot kell a Szakdolgozat készítés során folytatni. Tekintve, hogy a szakdolgozatukkal a mérnökjelöltek azt kell, hogy bizonyítsák, hogy önálló tervezői munka elvégzésére képesek, így ez a feladat rendkívüli jelentőséggel bír. A hallgatói feladatok tudatosan felépített három szintje segíti elő a gépészmérnök jelöltek egyre magasabb fokú önállóságát.

Ha a hallgató a konzulens segítségével sikeresen választotta meg a Komplex feladat témáját, akkor ebben a félévben a korábbi feladat folytatható, hiszen egy-egy jó téma, sikeres Komplex feladat kiváló alapot szolgálhat a szakdolgozathoz. Minthogy ily módon a Komplex feladatot nem lehet élesen elválasztani a szakdolgozattól, ezért a legnagyobb különbséget a kéttípusú feladat közt a hallgató munka közben fejlődő mérnöki önállósága jelenti.

Mivel a Szakdolgozat készítés gyakorlati jeggyel záruló tantárgy, továbbá a szakdolgozat beadási határideje általában későbbi időpontban van, mint a végzős hallgatók utolsó szorgalmi időszakának utolsó napja, el kell különíteni magát a kész szakdolgozatot a tantárgytól. A segédlet ahhoz kíván útmutatást adni, hogy mi az, amit a Szakdolgozat készítés című tantárgy keretein belül elvárunk a hallgatóktól, és mik azok a kritériumok, amiknek egy jó szakdolgozat meg kell, hogy feleljen. A segédlet átismétli továbbá az előző féléves Komplex feladat kapcsán a dolgozat formai megjelenésére javasolt lehetőségeket is. Minthogy minden feladat *–hasonlóan a Komplex feladathoz–* egyedi, így a segédletnek nem célja bemutatni a lehetséges megoldásokat.

Miskolc-Egyetemváros, 2020.március. 22.

2. A TANTÁRGY KÖVETELMÉNYEI

- A tárgy lezárásának módja: aláírás, gyakorlati jegy
- A félév elismerésének (*az aláírás megszerzésének*) feltétele az egyéni konzultációkon való aktív részvétel, továbbá az egyéni feladat minimum elégséges szintű teljesítése, a feladatok sikeres bemutatása a szorgalmi időszak utolsó előtti hetében. Az elégséges szint azt jelenti, hogy a szakdolgozatnak mind az írásos része, mind a tervdokumentációk minimum 80%-os készenléti állapotban kell, hogy legyenek a beszámoló időpontjára.
- A dokumentált egyéni feladat értékelése ötfokozatú minősítéssel történik.
- Az elégtelen feladat csak akkor javítható, ha a hallgató legalább négy egyéni konzultáción részt vett.
- Jeles gyakorlati jegyet csak akkor áll módunkban adni, ha a szakdolgozat a beszámolóra teljesen kész állapotban van és eléri a jeles szakdolgozat szintjét.
- A sikeres, de nem jeles gyakorlati jegy a vizsgaidőszakban a sikeres gyakorlati jegy javítására vonatkozó, az Egyetem Szervezeti és Működési Szabályzatának III. kötetét képező Hallgatói Követelményrendszerben megfogalmazott feltételek mellett javítható.
- A kész szakdolgozat beadási határideje 2020. április 30. Abban az esetben, ha a tervezésvezető a szakdolgozaton kisebb javítani valót talál, a javítások méltányossági díj nélkül 2020. május 15-ig elvégezhetőek. Ezután már csak dékáni méltányossági engedély ellenében áll módunkban elfogadni a javított szakdolgozatokat, amelynek határideje 2020. május 29.
- A tárgyhoz kapcsolódóan órarendi órák nincsenek, a tervezésvezetővel való egyéni konzultáció helyettesíti azokat.
- A tantárgyból nincs keresztfélév.
- A Szakdolgozat készítés című tárgyból szerzett gyakorlati jegy nem befolyásolja a szakdolgozat bírálóját, illetve a záróvizsga-bizottság előtt a védésen elérhető eredményt.

3. TÉMAVÁLASZTÁS

Géptervező szakirányos hallgatóknak **géptervezéssel kapcsolatos** témát kell keresniük, illetve választaniuk. Amennyiben a hallgató a Komplex tervezési feladatot megfelelő színvonalon dolgozta ki, a téma folytatható a Szakdolgozat készítés című tárgy keretében. Abban az esetben, ha a hallgató korábbi Komplex feladatának témája, vagy a téma kidolgozottságának minősége az intézet véleménye szerint nem megfelelő, a hallgató új témát kap.

Amennyiben a hallgatók a konzulensekkel egyeztették a feladatot, a tárgy mindenkori jegyzője elkészíti a feladatkiírást a tárgyból (*Melléklet, 3. ábra és 4. ábra*). Ez a feladatkiírás nem egyezik meg a szakdolgozat kiírással (*Melléklet, 5. ábra és 6. ábra*). Az intézet a kész szakdolgozatokat sorszámmal látja el, amelynek szerepelnie kell a szakdolgozat-kiírásán, továbbá ennek a kiírásnak a hátoldala az illető hallgatóval kapcsolatos adminisztratív adatok rögzítésére szolgál. Ha a hallgató új feladatot választ, akkor a következőkben részletezett szempontokat kell figyelembe vennie.

3.1. A témával kapcsolatos legfontosabb elvárások

A témaválasztás során szem előtt kell tartani:

- a hallgató speciális érdeklődési körét;
- érdemes a témaválasztás előtt a szakdolgozatokra általában kiírt pályázati lehetőségeket felkutatni/tanulmányozni. Nem lehet szakdolgozat téma olyan versenyfeladat, amelyet egy több hallgatóból álló csoport old meg.
- a téma hordozzon elég lehetőséget ahhoz, hogy a szakdolgozat elkészíthető legyen belőle;
- a feladat olyan terjedelmű legyen, amit egy már az iparban dolgozó pályakezdő mérnöknek kb. 450 mérnökóra alatt meg kell tudnia oldani.
- a feladat témája ne legyen annyira újszerű, aminek legalább egy lehetséges megoldása a feladatkiírás idején még nem világos. A szakdolgozat készítés során gyakorlati mérnöki készségeket kell kifejleszteni és begyakorolni.

- bár a feladat témája megegyezhet valamely korábbi típusfeladat témájával is (*pl. fogaskerék-hajtómű tervezése, emelőbak tervezése, stb.*), de azt összetettebb módon alaposabban kell kidolgozni.
- a témát szolgáltató vállalatnál, vagy a Gép- és Terméktervezési Intézet oktatói között van-e olyan szakember, aki a feladat szakmai részét konzultálni tudja. A szakdolgozatot a hallgatónak konzulens(*ek*) irányítása mellett kell elkészítenie.

A témaválasztás akár egy életre is szólhat. A munkáltatók egy-egy felvételi elbeszélgetés során gyakran kérdezik meg a jelentkezőt, hogy mivel foglalkozott a szakdolgozat elkészítése során. Sokszor döntő lehet egy tudatosan megválasztott téma. Ha a hallgató szakmai kapcsolatban áll valamely céggel, célszerű onnan hozni témát. Egy konkrét ipari feladat megoldásával adott esetben több tapasztalatra lehet szert tenni, mint valamely fiktív témával.

3.2. A téma fellelhetősége

A témát a szorgalmi időszak első hetében célszerűen a hallgató választhat a Szakdolgozat készítés című tárgy mindenkori jegyzőjének, valamint a választott/kijelölt konzulensek segítségével. Ha az első hét végéig a hallgató nem tud témát választani, a Szakdolgozat készítés című tárgy mindenkori jegyzője jelöl ki számára egy témát, valamint konzulenst.

Témát a következő módon lehet találni:

- Cégekkel történő levelezés, céglátogatás, személyes kapcsolatok építése útján.
- A Gépészmérnöki- és Informatikai Kar honlapján számos téma áll a hallgatók rendelkezésére.
- A Gép- és Terméktervezési Intézet oktatói által ajánlott, a Szakdolgozat készítés című tárgy mindenkori jegyzője által ismertetett témák közül lehet választani.
- Az egyetem oktatói által végzett kutatómunkába való bekapcsolódás során lehet kérni az oktatókat, kutatókat, hogy fogalmazzanak meg olyan egyedi témát, melynek megoldása segíti munkájukat és vállalni tudják a feladatok konzultálását is. Ekkor azonban szem előtt kell tartani, hogy a mérnök jelöltnek nem az önálló kutatómunkáról (*ez a doktori iskolák feladata*) kell számot adnia, hanem sokkal inkább arról, hogy a mérnöki gyakorlatban felmerülő, valamely gyakorlati problémát önállóan képes megoldani.

- A hallgató saját egyéni ötlete alapján megfogalmazott téma, mely kielégíti a 3.1 pontban leírtakat.

A hallgató által hozott témajavaslatot a Szakdolgozat készítés tárgyjegyzőjével, vagy a gyakorlatvezetővel a lehető legrövidebb időn belül egyeztetni kell, hogy szükség esetén elegendő idő maradjon újabb feladat keresésére és a kidolgozásra.

3.3. Mi a teendő ipari feladat esetén?

Abban az esetben, ha a hallgató valamely cégtől tud feladatot hozni, a következő dolgokat kell szem előtt tartani:

- A feladat megoldása során kerülni kell az ipari titkokat. A szakdolgozat publikus dokumentum, később az Intézet Szakirány/Kar/Egyetem népszerűsítésre, jegyzet készítésre, stb. példákat vehet ki a dolgozatokból.
- A külső konzulens az Intézet hivatalos levél útján felkéri, hogy a hallgatót konzultálja. Ezért szükséges a választott feladat címével együtt az ipari konzulens nevét, titulását, beosztását, elérhetőségeit, a vállalat nevét, és címét leadni a Szakdolgozat készítés című tárgy mindenkori tárgyjegyzőjének.

4. TARTALOMRA VONATKOZÓ ELVÁRÁSOK

Korábban már említésre került, hogy a szakdolgozat készítése konzulens által irányított, de önálló tevékenység. A hallgatónak önállóan, vagy a konzulens rávezetése révén fel kell ismernie, hogy a konkrét feladat milyen alapeladatokra bontható, illetve milyen alapeladatok elvégzése révén építhető fel. Az is említésre került, hogy a szakdolgozat készítése minden esetben egyéni feladat megoldását jelenti, így konkrét megoldási példát nem lehet bemutatni. Azonban a mérnöki tevékenység a korábbi tanulmányok során már elsajátított alapeladatokból épül fel. Ezeket az alapeladatokat egymásra épülésük sorrendjében az 1. táblázat mutatja be.

1. táblázat

MUNKAFÁZIS	TEVÉKENYSÉG
Információgyűjtés a feladattal kapcsolatban	Irodalom/piac/szabadalomkutatás
Megoldásváltozatok feltárása	Megoldásváltozatok képzése a tervezésmódszertan alapján
Kidolgozandó változat kiválasztása	Műszaki értékelemzés
Előtervezés	Mérnöki számítások
Tervezés	3D-s CAD modellek létrehozása, analízis
Dokumentáció	Gyártási dokumentáció

A szakdolgozatok tartalmilag nem lehetnek aránytalanok. Általában nem a munkafázisok elvégzése okoz nehézséget, hanem az elvégzett munka dokumentálása. A dokumentálás elkészítéséhez nyújt segítséget az alábbi néhány szempont:

- Be kell mutatni az adott probléma jelenleg ismert megoldásait az irodalom-, piac-, és szabadalomkutatás alapján.
- Nem szabad egyetlen jónak vélt ötletet kidolgozni, célszerű tervezésmódszertani eszközökkel néhány lehetséges (*elvi*) változatot kidolgozni.
- A változatok közül műszaki értékelemzéssel célszerű a végső kidolgozásra alkalmas megoldást kiválasztani.
- Nem szabad tervet készíteni műszaki számítások nélkül. (*Néha a megoldandó feladat nem igényli komoly műszaki számítások elvégzését. Ilyenkor gazdasági számításokkal is lehet ezt a hiányt pótolni.*)

- A tervezés során fel kell használni a tanult mérnöki eszközrendszereket, CAD programokat (*AutoCAD, SolidEdge, stb.*), matematikai programokat (*MathCAD, MathLab, stb.*).
- Ha a téma laboratóriumi háttérrel (*mérést, kísérleti eszköz legyártását, stb.*) igényel, akkor figyelembe kell venni a Gép- és Terméktervezési Intézet lehetőségeit.
- A tervezésnek nincs vége a 3D-s modellek létrehozásával. A mérnöki munka fontos része a géprajzilag helyes 2D-s összeállítási rajzok, alkatrészrajzok és darabjegyzékek elkészítése. Indokolt esetben a használati utasítás elkészítése is szükséges lehet.

Itt kell megemlíteni, hogy a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala hosszú ideje évről-évre meghirdeti pályázatát a szakdolgozatokra. Ezt a pályázatot célszerű időben tanulmányozni, mert a pályázás feltétele egy 20 órás tanfolyamon való részvétel. Ezt a tanfolyamot a Miskolci Egyetem hallgatói a Szellemi Tulajdon jogvédelme (*GEGET299N*) című szabadon választható tárgy keretében elvégezhetik. A pályázás feltételei, és a pályázati űrlap a Miskolci Egyetem Gép- és Terméktervezési Intézet intézeti honlapján a Pályázatok menüpont alatt elérhető (www.unimiskolc.hu/gepelemek).

5. KONZULTÁCIÓK

A szakdolgozatok jó színvonalú teljesítéséhez rendszeres konzultációra van szükség. A feladatokhoz általában egy tervezésvezető és egy konzulens van hozzárendelve:

- Ipari feladat esetén általában egy ipari konzulens, aki a feladat gyakorlati részében tud nagy segítséget nyújtani, továbbá egy intézeti tervezésvezető, aki a feladatnak nem csak a gyakorlati részét, de a tartalmi és a formai részének elkészítését is segíti. Az ipari konzulens csupán szakmai segítséget tud nyújtani a hallgatónak, hiszen nem ismeri az Egyetem elvárásait.
- Az Intézet által adott feladat esetében is egy tervezésvezető és egy konzulens van minden hallgató mellé rendelve. Ennek az az egyszerű oka, hogy bármely szakdolgozat lehet olyan, hogy megoldása több speciális terület ismeretének birtokában valósulhat meg. Az intézeti kollégák a szakmai törzsanyagon túl egy-egy speciális területen jártasak, így célszerűen mindig azt a kollégát kérjük fel a hallgató konzultálására, aki szakmailag a legjobban tudja irányítani a hallgató munkáját.

Adott esetben szükség lehet további konzulensek kijelölésére, ezt a tárgyjegyzővel egyeztetve lehet megtenni. Különösen akkor kell körültekintően eljárni, ha olyan speciális tudásra van szükség, mely csak valamely másik intézetben áll rendelkezésre.

A konzultációkkal kapcsolatos legfontosabb elvárások:

- A szakdolgozatok kidolgozásában ipari, vagy intézeti konzulensek segítenek, de a hallgató részéről kezdeményezésre van szükség, és a feladat előrehaladása során növekvő önállóság az elvárás.
- Rendszeresen, lehetőleg hetente fel kell keresni a konzulens/konzulenseket. (*Erre szolgál a feladatkiírás hátoldalán található konzultációs lap, amit a hallgatónak minden konzultációra vinnie kell, és alá kell íratni a konzulenssel*).
- A hallgatónak előzetesen fel kell készülnie minden konzultációra. Vinni kell minden olyan iratot, rajzot, melyre a konzultáció során szükség lehet. Jó, ha a hallgató vázlatot is készít magának arról, hogy mit szeretne elmondani és mit szeretne megkérdezni.
- **A szakdolgozatot nem a konzulens készíti el!** A konzultáció során a konzulens meghallgatja a hallgató elképzeléseit a továbbhaladást illetően, majd pedig véleményével

orientálni fogja a hallgatót az általa vélt legjobb irányba. A továbblépés irányát a hallgatónak kell felismernie a konzultáció során.

- Irányelv, hogy a konzulenssel lehetőleg az oktató hivatalos konzultációs időpontjában konzultáljon a hallgató. Az oktatók konzultációs időpontjai az intézet honlapján megtalálhatóak. A konzulenssel egyeztetve a konzultációs időpontokon kívül más időpontban is történhet a konzultáció.
- A tárgyjegyzővel konzultálni az ő konzultációs időpontjában lehet.
- A konzultációs időpontoktól függetlenül e-mailben is lehet a konzultációkat (*azok egy részét*) bonyolítani. Az e-mailben történő konzultáció azért is hasznos, mert a hallgatóknak azt is be kell gyakorolniuk a tantárgy során, hogy hogyan lehet e-mailben tömören szakszerűen körvonalazni egy-egy műszaki problémát. Törekedni kell az intelligens e-mailezés szabályainak betartására (*pl. kerülni kell a „furcsa” e-mail címek alkalmazását, meg kell fontolni a csatolt anyagok mennyiségét, információtartalmát, ne küldjünk a levéllel kéretlen információkat, stb. Az oktató e-mailjére illik válaszolni.*).

6. A DOLGOZAT FORMÁJÁRA VONATKOZÓ ELVÁRÁSOK

A szakdolgozat egy 70-80 oldal terjedelmű dolgozat kell, hogy legyen, melyet korrekt mérnöki tartalommal kell megtölteni. A dolgozat értékelése során a műszaki tartalom mellett, a dolgozat megjelenését is értékeljük. A feladatot MS-Word programmal kell megszerkeszteni. Az MS-office programcsomag a felsőoktatásban tanuló hallgatók részére ingyenesen használható a www.tisztaszoftver.hu oldalon feltüntetett információk és szabályok betartása mellett.

6.1. Word-sablon

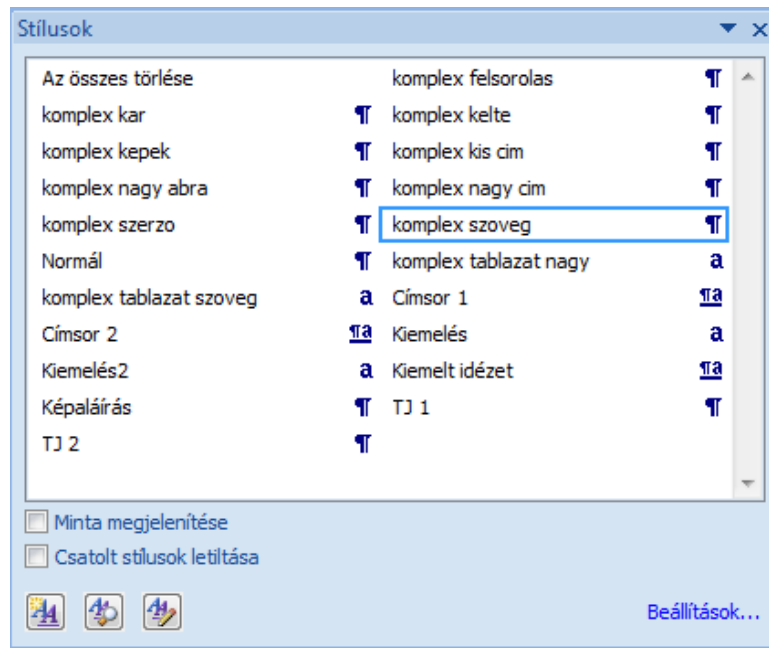
Az MS-Word szövegszerkesztő használati filozófiájának lényege a formai rendet biztosító sablonok alkalmazása. Egy jól kidolgozott sablon használata rendkívül széppé teszi a szerkesztett szöveget úgy, hogy a szöveg formázásához csak töredék időre van szükség a kézi-egyedi formázáshoz képest. Ennek az oktatási segédletnek nem célja, hogy bemutassa e sablonok létrehozását, használatát, és a használat esetleges buktatóit, csak ezen ismeretek fontosságára hívja fel a figyelmet.

Az intézet nem biztosít a hallgatók részére kész sablon-fájlt a szakdolgozatok elkészítéséhez. Ezzel az a célunk, hogy a hallgatók elsajátíthassák a Word hatékony használatát. A Word sablonok használatával kapcsolatosan sok hasznos információt lehet találni a <http://office.microsoft.com/hu-hu/word-help/uj-sablon-keszítése-HA010030754.aspx> honlapon.

Néhány tanács a Word sablonokkal kapcsolatosan:

- A Wordben nem kell sok stílust létrehozni egy szépen szerkesztett dolgozat megírásához. Ez az oktatási segédlet pusztán néhány stílus felhasználásával lett készre szerkesztve (1. ábra).
- Korábban írt szövegek összemásolása során az azonos nevű stílusok felülírhatják egymást, emiatt a már megformázott szövegrészek formázása elromlik. Ezt úgy lehet elkerülni, ha egyedi stílusneveket alkalmazunk (*pl. jó megoldás, ha a létrehozott új stílusok neveit az adott dokumentumra jellemző előtaggal kezdjük*) és a beillesztendő dokumentumot a Wordbe beépített „normál” stílusúra formázzuk, mielőtt vágólapra tesszük a bemásoláshoz.

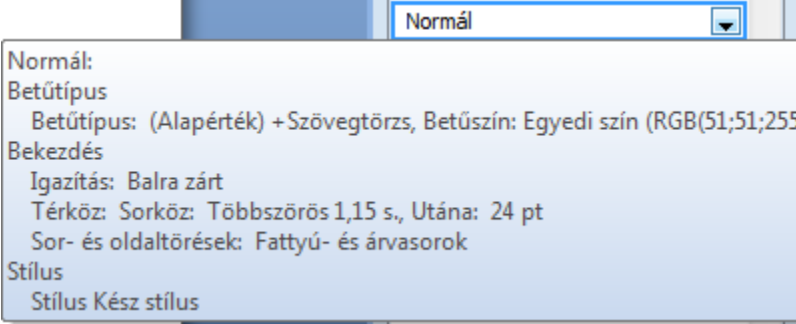
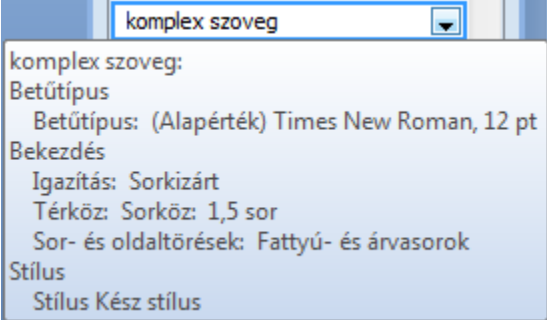
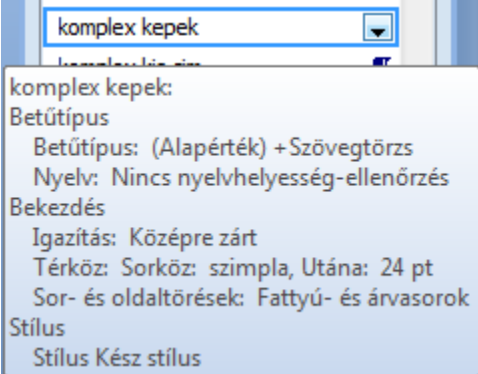
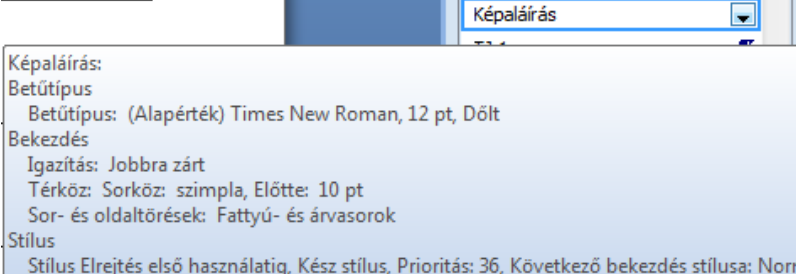
- A szakdolgozat elkészítéséhez érdemes kidolgozni egy saját Word-sablont, mert az alkalmazható lesz más feladatok során is. Ezáltal az itt befektetett munka később sokszorosan megtérül.



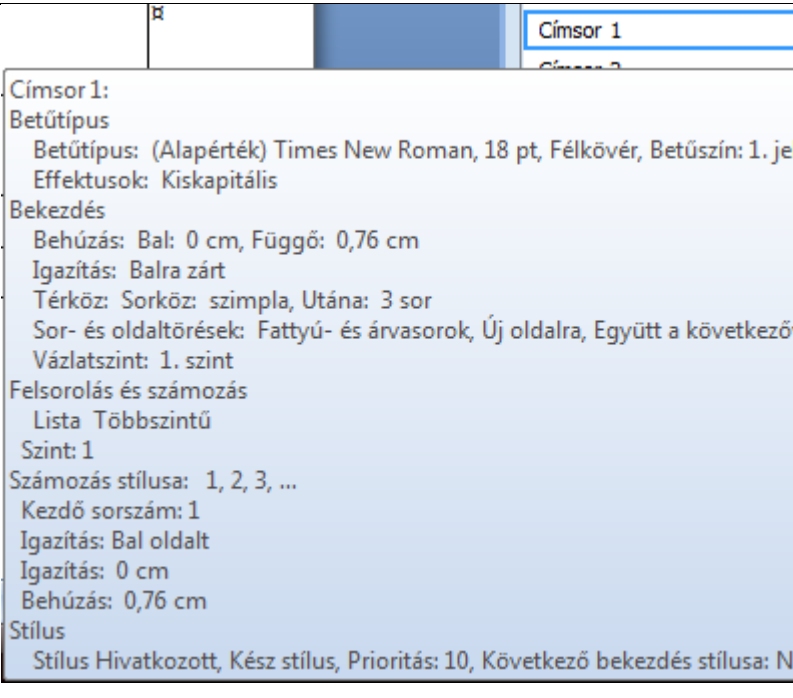
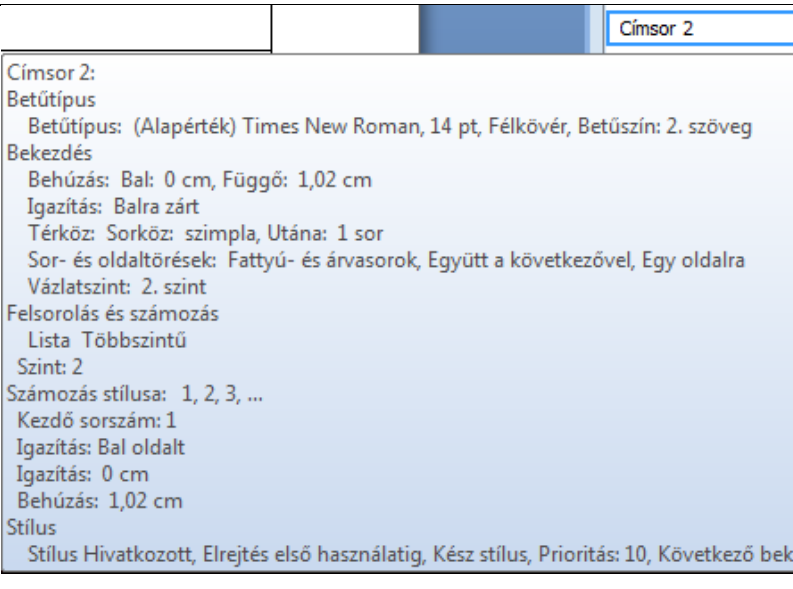
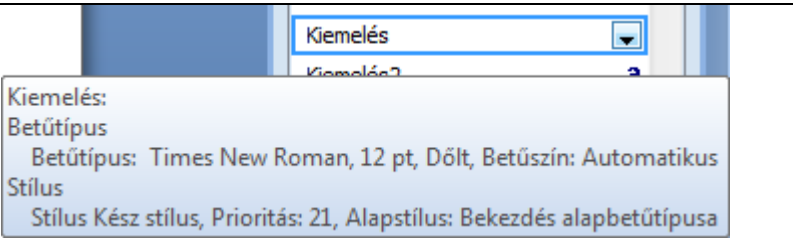
1. ábra. Saját stílusok a Word-ben

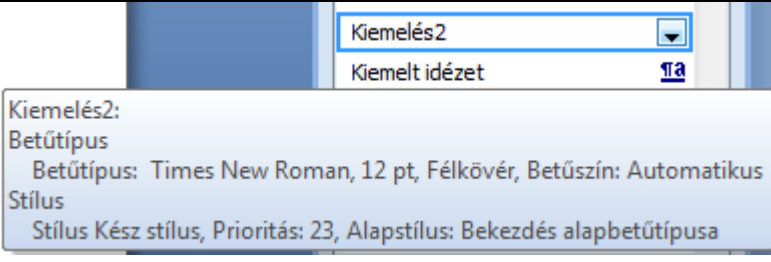
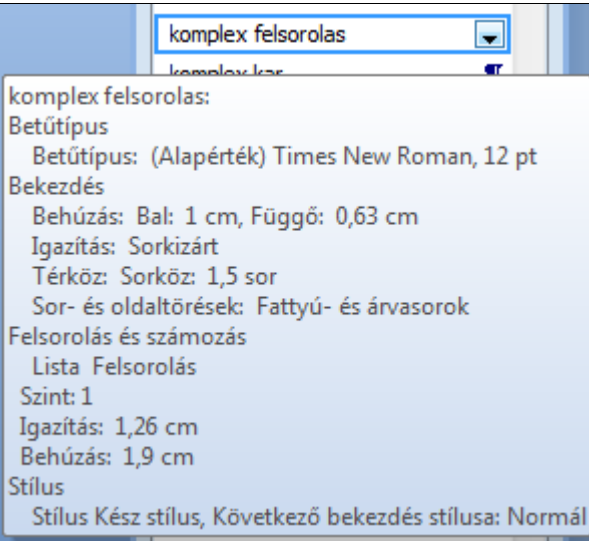
Ajánlás fontosabb stílusok beállítására:

2. táblázat

A STÍLUS FUNKCIÓJA	A STÍLUS PARAMÉTEREI
Normál	 <p>A normál stílust a szöveg bevitelkor (<i>beírás/bemásolás</i>) használjuk, azért célszerű a betűszínt kékre állítani, mert innen láthatjuk, mely szövegrészek nincsenek még megformázva.</p>
Szöveges rész, bekezdés	
Ábrák, képek	
Ábraszám, ábracím	

A 2. táblázat folytatása:

A STÍLUS FUNK- CIÓJA	A STÍLUS PARAMÉTEREI
<p>Címsor 1 1. szint</p>	 <p>Címsor 1: Betűtípus Betűtípus: (Alapérték) Times New Roman, 18 pt, Félkövér, Betűszín: 1. jelölés Effektusok: Kiskapitális Bekezdés Behúzás: Bal: 0 cm, Függő: 0,76 cm Igazítás: Balra zárt Térköz: Sorköz: szimpla, Utána: 3 sor Sor- és oldaltörések: Fattyú- és árvasorok, Új oldalra, Együtt a következővel Vázlatszint: 1. szint Felsorolás és számozás Lista Többszintű Szint: 1 Számozás stílusa: 1, 2, 3, ... Kezdő sorszám: 1 Igazítás: Bal oldalt Igazítás: 0 cm Behúzás: 0,76 cm Stílus Stílus Hivatkozott, Kész stílus, Prioritás: 10, Következő bekezdés stílusa: N</p>
<p>Címsor 2 2. szint</p>	 <p>Címsor 2: Betűtípus Betűtípus: (Alapérték) Times New Roman, 14 pt, Félkövér, Betűszín: 2. szöveg Bekezdés Behúzás: Bal: 0 cm, Függő: 1,02 cm Igazítás: Balra zárt Térköz: Sorköz: szimpla, Utána: 1 sor Sor- és oldaltörések: Fattyú- és árvasorok, Együtt a következővel, Egy oldalra Vázlatszint: 2. szint Felsorolás és számozás Lista Többszintű Szint: 2 Számozás stílusa: 1, 2, 3, ... Kezdő sorszám: 1 Igazítás: Bal oldalt Igazítás: 0 cm Behúzás: 1,02 cm Stílus Stílus Hivatkozott, Elrejtés első használatig, Kész stílus, Prioritás: 10, Következő bekezdés stílusa: N</p>
<p>kiemelés dőlten</p>	 <p>Kiemelés: Betűtípus Betűtípus: Times New Roman, 12 pt, Dőlt, Betűszín: Automatikus Stílus Stílus Kész stílus, Prioritás: 21, Alapstílus: Bekezdés alapbetűtípusa</p>

kiemelés vastagon	
felsorolás	

6.2. Ábrák

Műszaki témájú dolgozat nehezen képzelhető el magyarázó ábrák és képek nélkül. Az ábrák elhelyezése, létrehozása során vegyük figyelembe az alábbiakat:

- Minden ábra legyen ellátva ábraszámmal és ábraleírással, úgy ahogy az ebben az oktatási segédletben is látható.
- Az ábrák ne legyenek körbefolytatva szöveggel, hanem minden ábra külön sorba legyen beillesztve, középre igazítva. Ha több kisméretű ábrát mégis egy sorban akarunk elhelyezni, akkor ezeket egy olyan táblázatban helyezzük el, amelynek kikapcsoltuk a szegélyeit.
- A raszter-grafikus képek felbontását jól kell megválasztani. A feleslegesen nagy felbontású képek nagy fájlméretet eredményeznek, ezáltal a fájlok hordozása nehézkes lehet, a számítógépek pedig lelassulnak. A kevés pixelt tartalmazó képek nagyításánál a kép minősége romlani fog.

- A magyarázó ábrákat vektor-grafikus programmal szerkesszük meg (*AutoCAD, Visio, stb.*), de raszter képként is beilleszthetjük a szövegbe. Az ábrák háttere lehetőleg fehér legyen.
- A dolgozatban csak annyi ábra legyen, ami a magyarázatokhoz szükséges.
- Idegen ábra (*valahonnan átvett, pl. internetről letöltött, vagy könyvből digitalizált ábra*) forrását meg kell adni a képaláírásban, szögletes zárójelben elhelyezett irodalmi hivatkozással. Az idegen ábrák aránya ne legyen túlzó.
- Az ábrákon szereplő feliratokat a dolgozat nyelvén kell felírni (*pl. magyar dolgozatban ne legyen angol felirat, angol dolgozatban ne legyen magyar szöveg*).
- Az ábrákon lévő feliratok méretének igazodni kell a szövegtörzs betűméretéhez, ne legyenek apró olvashatatlan feliratok, de túlzó nagyméretűek sem.
- Az ábrák számozását a Word-re kell bízni, így a dolgozatban végzett törlések, bővítések, átrendezések során nem kell az ábraszámokat folytonosan korrigálni.
- A szöveges részekben az ábrákra, táblázatokra, más fejezetekre történő hivatkozást kereszthivatkozás beszúrásával dinamikusan kell létrehozni, így a hivatkozások nem fognak elcsúszni a szöveg szerkesztése során.

6.3. Műszaki rajzok

- A műszaki rajzok készítése során nagy figyelmet kell fordítani arra, hogy a rajzok a géprajz szabályai szerint készüljenek.
- Arra is oda kell figyelni, hogy a tervezés milyen 2D-s rajzokat követel meg. Általában nem elég egy összeállítási rajz a tervezett berendezésről. Előfordul, hogy szükség van alkatrészarajzokra is. Darabjegyzéket minden összeállítási rajzhoz kell mellékelni.
- Abban az esetben, ha a hallgató olyan szakdolgozat kiírást kap, amelynek súlypontja nem az összeállítási rajz formájában megmutatható teljes konstrukció, hanem inkább az adott berendezés valamely olyan részegysége, amely komolyabb számításokat igényel, a tervezésvezető határozza meg, hogy az összeállítási rajz milyen mélységig legyen kidolgozva. Ebben az esetben a darabjegyzék is elhagyható, de a tételszámok nem, mivel azok alapján a hallgató a dolgozatban hivatkozhat az egyes alkatrészekre, továbbá a bíráló munkáját is segíthetik.

- A műszaki rajzok plottolása előtt mindenképpen le kell ellenőrizni, hogy a megfelelő vonalvastagságok be vannak-e állítva.
- Az A/1-es méretű rajzlapot kell előnyben részesíteni.

6.4. A kész szakdolgozat felépítése és a kötelező sorrend

A 3. táblázat szerinti sorrend a kész szakdolgozatra vonatkozik. A befűzendő dokumentumok számára célszerű egy-egy üres oldalt hagyni az MS Word dokumentumban.

3. táblázat

TARTALMI SORREND	A PÉLDA MEGTEKINT- HETŐ A MELLÉKLETBEN	HELYE A SZAKDOL- GOZATBAN
Fedlap	2. ábra	1. oldal
Feladatkiírás	5. ábra, 6. ábra	2. oldal
Tartalomjegyzék	dinamikus tartalomjegyzék	3. oldal
Nyilatkozat	7. ábra	4. oldal
A feladat szakmai része		5.-kb.70-80. oldal
Összefoglalás		kb 71.-81. oldal
Irodalomjegyzék	8. ábra	kb. 72. -82. oldal
Mellékletek	nem mindig szükséges	kb. 73.-83. oldaltól

7. BESZÁMOLÓ

7.1. Beszámoló Szakdolgozat készítésből

A szakdolgozatot a félév végén minden hallgatónak be kell mutatnia az intézet előtt. Az Intézeti Bizottság dönt arról, hogy a dolgozat a beszámoló idején áll-e olyan szinten, hogy az a szakdolgozat beadási határidejére beadható legyen. Ha a dolgozat nincs kb. 80%-os előrehaladottsági állapotban, akkor a hallgató a feladatot csak akkor javíthatja/fejezheti be, ha legalább 4 konzultáción részt vett. Ekkor a szorgalmi időszak végéig engedély nélkül javíthat, a vizsgaidőszakban a megfelelő engedélyekkel. Ha a hallgató a félév során nem vett részt aktívan legalább 4 konzultáción, akkor végleges aláírás megtagadást kap. A tárgy gyakorlati jeggyel zárul, amelynek minősítéséről az Intézeti Bizottság a beszámolón dönt.

7.2. A szakdolgozatok megvédése

A védelem nyilvános, tehát részt vehet rajta a hallgatókon, a tervezésvezetőknél, és a záróvizsgabizottságon kívül bárki, aki kíváncsi a szakdolgozatokra.

Az előadásokra 5-10 perc áll rendelkezésre, amelyhez MS PowerPoint programmal egy 10-12 diából álló előadást kell készíteni. Egy-egy előadás után a jelenlévők elmondják észrevételeiket, felteszik kérdésüket az előadóhoz, amelyekre a hallgató lényegre törő, szakszerű válaszokat kell, hogy adjon.

A bemutató megtartásával kapcsolatos általános szempontok:

- A bemutatón rendelkezésre álló időt nem lehet túllépni. Emiatt az elkészített bemutatót ki kell próbálni, miközben mérni kell a szükséges időt.
- Az első dián fel kell tüntetni a dolgozat borítóján is szereplő legfontosabb adatokat.
- A diákat sorszámozni kell úgy, hogy az összes és az aktuális diaszám is szerepeljen a lapokon (pl. 5/12).
- A diák háttérét és a feliratok színét, méretét úgy kell megtervezni, hogy az vetítve is jól olvasható legyen (*világos háttér, sötét szöveg*).
- A bemutatóban meg kell találni a helyes arányt az ábrák és a szövegek között. Ne legyen sok szöveg a diákon, mert azt a dolgozatban is el lehet olvasni, de ne legyenek

olyan ábrák sem, amelyeket csak a szóban elmondott előadás során ért meg a hallgatóság magyarázó szöveg hiányában.

- A vetített előadást ki lehet egészíteni a dolgozattal összefüggő eszközök (*alkatrészek, mintadarabok, stb.*) bemutatásával.
- Egyértelműen jelezni kell az előadás végét. (*pl.: Köszönöm a megtisztelő figyelmet!*)
- A prezentációk megtartásához az intézet biztosítja a technikai eszközöket (*számítógép, vetítő, pointer*). Az elkészített prezentációt a védést megelőző napon (*illetve a záróvizsga titkárok által kijelölt időpontban*) fel kell másolni az intézeti számítógépre, és ki kell próbálni, hogy úgy működik-e ahogyan azt elterveztük. Gyakori hiba, hogy a beillesztett animációk, videók nem működnek a beszámolóalkalmával. Ezzel kapcsolatban a titkárokat kell keresni.

7.3. A szakdolgozat beadása, leadandó dokumentumok

- A szakdolgozat akkor van készen, ha a tervezésvezető jóváhagyta annak bekötését. A végzős hallgatók a szakdolgozataikat egyforma borítóba kötik be. A borítóba nemzeti színű szalaggal kell befűzni a kinyomtatott lapokat, majd pedig a szalagot egy kör-címkével le kell ragasztani a dolgozat nyomtatott borítójára. A dolgozatot ezután alá kell írni úgy, hogy a hallgató aláírása részben a kör-címkén, részben a nyomtatott borítón legyen.
- A borító hátsó-belső oldalában található zsebbe az A/4 méretűre összehajtogatott tervrajzokat, az egyéb, be nem fűzött mellékleteket, továbbá a dolgozat anyagát tartalmazó CD mellékletet (*a dolgozat szövegét, a rajzokat, az előadást, továbbá a posztert*) kell betenni.

7.4. Poszter

A szakdolgozat védeésre a hallgatónak egy A/1-es méretű posztert kell készítenie. Ennek tartalmazni kell a feladatkiírást, továbbá az elért eredményeket. Ezen kívül a hallgató elhelyezhet a poszteren fotókat, ábrákat, feliratokat. A poszter elkészíthető PowerPoint segítségével (*egy ilyen minta megtalálható az intézeti honlapon a Szakdolgozat készítés című tárgy oldalán*), vagy valamilyen kiadványszerkesztő szoftver segítségével. A posztert ki kell nyomtatni, és a

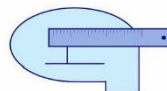
záróvizsga titkárok által megjelölt időpontban, de legkésőbb a záróvizsga előtti napon oda kell adni a nekik.

8. MELLÉKLETEK

8.1. Borító minta



MISKOLCI EGYETEM
GÉPÉSZMÉRNÖKI ÉS INFORMATIKAI KAR
GÉP- ÉS TERMÉKTERVEZÉSI INTÉZET
3515 Miskolc-Egyetemváros



SZAKDOLGOZAT

Feladat címe:

ELEKTROMOS FŰNYÍRÓ TERVEZÉSE

Készítette:

X Z

*BSc szintű, gépészmérnök szakos
Géptervező szakirányos hallgató*

Konzulensek:

DR. SARKA FERENC

egyetemi docens

Miskolci Egyetem Gép- és Terméktervezési Intézet

DR. TAKÁCS ÁGNES

egyetemi docens

Miskolci Egyetem Gép- és Terméktervezési Intézet

2019/2020 TANÉV, 2. FÉLÉV


2. ábra. Borító minta

8.2. Konzultációs lap

.....		KONZULTÁCIÓS LAP 2011
DÁTUM	ALÁÍRÁS	MEGJEGYZÉS
09.05-09.09. 1. hét		
09.12.-09.16. 2. hét		
09.19.-09.23. 3. hét		
09.26.-09.30. 4. hét		
10.03.-10.07. 5. hét		
10.10.-10.14. 6. hét		
10.17.-10.21. 7. hét		
10.24.-10.28. 8. hét		Beszámoló.
10.31.-11.04. 9. hét		Pótlás, ha szükséges.

3. ábra. Konzultációs lap

8.3. Szakdolgozat kiírás

Miskolci Egyetem			
Gépészmérnöki és Informatikai Kar			
Gépészmérnök	szak		Szám: GET-727/2010
Géptervező	szakirány		Gép- és Terméktervezési Tanszék 3515 Miskolc-Egyetemváros
SZAKDOLGOZAT FELADAT			
XY			
Neptun kód: NEPTUN, FIR azonosító: fir kód, Gépészmérnöki szak, Géptervező szakirány, BSc gépészmérnök jelölt részére			
A tervezés tárgyköre:	Termékfejlesztés		
A feladat címe:	Elektromobil hajtóművének tervezése		
A feladat részletezése:	<ol style="list-style-type: none">1. Tekintse át a napjainkban a piacon megtalálható hasonló termékeket, valamint a tervezési feladat tárgykörébe tartozó szabadalmakat!2. Állítson össze egy olyan követelményjegyzéket, amely a termék hajtóművével szembeni működési valamint konstrukciós elvárásokat tartalmazza!3. Elemezze a már meglévő modell hajtóművét konstrukciós és gazdasági szempontból egyaránt!4. A szabadalmak alapján tárja fel a szerkezet hajtóművének főbb részegységeit, fogalmazza meg a lényegesebb funkciókat!5. A feltárt funkciókból építsen fel működőképes hajtóműváltozatokat, melyek közül értékeléssel válassza ki a követelményeknek leginkább megfelelő változatot!6. Tervezze meg az új hajtóművet! Készítse el a hajtómű 3D-s modelljét valamely számítógépes tervezőrendszerben!7. A számítógépes modell alapján készítse el a hajtómű összeállítási rajzát!		
Tervezésvezető(k):	Dr. Takács Ágnes, egyetemi tanársegéd		
Konzulens(ek):			
A szakdolgozat kiadásának időpontja:	2010. szeptember 15.		
A szakdolgozat beadásának határideje:	2010. november 19.		
Miskolc, 2010. szeptember 15.			
	Dr. Kamondi László tanszékvezető, egyetemi docens		

4. ábra. Szakdolgozat kiírás

8.4. Szakdolgozat kiírás, 2. oldal

1. A szakdolgozat módosítása: szükséges (módosítást külön lap tartalmazza) nem szükséges (a megfelelő rész aláhúzendő)	
Miskolc, 2010.....	tervezésvezető aláírása
2. A tervezést ellenőriztem: (1) (2) (3) (4)	
	tervezésvezető aláírása
3. A szakdolgozat beadható nem adható be	
Miskolc, 2010.	konzulens aláírása
	tervezésvezető aláírása
4. A szakdolgozat ... szövegoldalt, ... db rajzot, ... db tervnyomtatványt, továbbá ... egyéb mellékletet tartalmaz.	
5. A szakdolgozat bírálatra bocsátható nem bocsátható	
A bíráló neve:	
Miskolc, 2010.	tanszékvezető aláírása
6. Osztályzat: a bíráló javaslata: a tanszék javaslata: a Záróvizsga Bizottság döntése:	
Miskolc, 2010	a Záróvizsga Bizottság elnökének aláírása

5. ábra. A szakdolgozat kiírás hátoldala

8.5. Nyilatkozat minta

EREDETISÉGI NYILATKOZAT

Alulírott; Neptun-kód:.....
a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Karának végzős szakos
hallgatója ezennel büntetőjogi és fegyelmi felelősségem tudatában nyilatkozom és
aláírással igazolom, hogy
.....
című szakdolgozatom/diplomatervem saját, önálló munkám; az abban hivatkozott
szakirodalom
felhasználása a forráskezelés szabályai szerint történt.
Tudomásul veszem, hogy szakdolgozat esetén plágiumnak számít:
- szó szerinti idézet közlése idézőjel és hivatkozás megjelölése nélkül;
- tartalmi idézet hivatkozás megjelölése nélkül;
- más publikált gondolatainak saját gondolatként való feltüntetése.
Alulírott kijelentem, hogy a plágium fogalmát megismertem, és tudomásul veszem, hogy
plágium esetén szakdolgozatom visszautasításra kerül.

Miskolc,.....évhónap

.....
Hallgató

6. ábra. Nyilatkozat minta

8.6. Irodalomjegyzék minta

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] ALTSCHULLER, G. S.: Creativity as an Exact Science–The Theory of the Solution of Inventive Problems, ISBN 0 677 21230 5, Gordon and Breach Science Publishers, NewYork, 1984.
- [2] BERCSEY, T.; HORVÁTH, I.: A korszerű géptervezés feltételei, módszerei és eszközrendszere, GÉP, Vol. 37., No 11., 1985.
- [3] BERCSEY, T.; DÖBRÖCZÖNI, Á.; DUPCSÁK, Zs.; HORÁK, P.; KAMONDI, L.; KELEMEN, T.; PÉTER, J.; TÓTH, J.: Terméktervezés és fejlesztés, PHARE TDQM, Budapest, 1997.
- [4] BIRKHOFFER, H.: Analyse und Synthese der Funktionen technischer Produkte, Dissertatiton, TU Braunschweig, 1980.
- [5] CROSS, N.: Design Research: A Disciplined Conversation, Design Issues, Vol. 15., No. 2., pp.: 5-10, 1999.
- [6] DÖBRÖCZÖNI, Á.: Gépszerkezettan I, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1999.
- [7] HANSEN, F.: Konstruktionssystematic– Grundlagen für eine allgemeine Konstruktionslehre, ETO 621.002.2, VEB Verlag Technik, Berlin, 1965.
- [8] IVÁNYI, A. SZ.: Értékelemzés, Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.
- [9] KAMONDI, L.: Tervezéselmélet, Phare HU0008-02, Miskolc 2003.
- [10] KAMONDI, L.; DÖBRÖCZÖNI, Á.; TAKÁCS, Á.: Objektum semleges géptervezés (Szakmérnöki jegyzet), Készült: „A felsőoktatás szerkezeti és tartalmi fejlesztése” CAD/CAM/FEM kompetencia kurzusok projekt keretében (HEFOP-3.8-P-2004-06-0012), Miskolc, 2006.
- [11] MÉSZÁROS, J.; SZAKADÁT, I.: Választási eljárások-választási rendszerek. Készült: a TÁRKI, a BME Általános Geodézia Tanszék és a BME Szociológia Tanszék közös, az OKTK kutatása keretén belül. Budapest, 1993.
- [12] SZENTE, J.; BIHARI, Z.: Interaktív mérnöki kommunikáció és a tervezést támogató CAD rendszerek. Készült: a „Korszerű anyag-, nano-, és gépészeti technológiákhoz kapcsolódó, műszaki képzési területeken kompetencia alapú, komplex digitális tananyag modulok létrehozása és on-line hozzáférésük megvalósítása” projekt keretében (TÁMOP-4.1.2-08/1/A-2009-0001), Miskolc, 2011.
- [13] VDI 2221: Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte, 1993.
- [14] A Nemzeti Fejlesztési és Gazdasági Miniszter 16/2008. (VIII. 30.) NFGM rendelete a gépek biztonsági követelményeiről és megfelelőségének tanúsításairól.

7. ábra. Példa a gondos irodalomjegyzékre