

**SAPIENTIA ERDÉLYI MAGYAR
TUDOMÁNYEGYETEM, KOLOZSVÁR
CSÍKSZEREDAI KAR
BIOMÉRNÖKI TANSZÉK**

Diplomaterv készítési útmutató

Génsébszet szakos hallgatóknak

Előzetes pontosítások

A diplomaterv tartalmi és formai követelményei a Sapientia EMTE egyetemi, valamint kari minőségi elvárásai szerint vannak megfogalmazva, az alábbiak szerint:

- a diplomaterv egyéni munka eredménye, amit a hallgató a tanszék által kinevezett témavezető segítségével készít el, aki a dolgozat készítés alatt irányítja a hallgatót
- a dolgozat az érvényes felsőoktatási minőségi standardok alapján egyéni kutatási munkát tartalmaz
- a választott téma a képzési vagy a képzéssel rokon területről lehetséges, biotechnológiai problémát feltáró és megoldó kérdésfeltevéssel
- a diplomatervnek tartalmaznia kell a választott téma területén végzett saját kutatás eredményeit, amelyek a dolgozat terjedelmének nagyobb részét képezik; a dolgozat része a téma vonatkozó szakirodalmának feldolgozása, kiemelten fontos a tudományos és módszertani helyesség, logikus felépítés és koherens, tudományos stílus alkalmazása, a szerkesztés és grafikai anyagok formájának meg kell felelnie az egyetemen belül elfogadott tudományos normáknak
- a dolgozat szakirodalmi alapjául tudományos közlemények, szakkönyvek, tankönyvek, egyetemi jegyzetek, monográfiák, enciklopédiák, kézikönyvek, szabványok, szabadalom gyűjtemények, adatbázisok, cégleírások, internetes oldalak használata ajánlott
- a diplomamunka törzszövegét alfejezetekben struktúráltan kell bemutatni, a vezetőtanárral való egyeztetés alapján, esetenként a jelen útmutatóban található struktúra alapján
- a dolgozat terjedelme min. 50 és max. 80 oldal, beleértve a max. 1-2 oldalas magyar/román/angol nyelvű összefoglalókat is; ezen terjedelmen túlmenően csak a „Mellékletek” részben lévő anyagok lehetnek
- a témaválasztást a szakot koordináló Biomérnöki Tanszék hagyja jóvá; a témaválasztásra a hatodik félév elején kerül sor, a hallgatók és oktatók közötti egyeztetés alapján
- a dolgozat jellemzően tudományos műnek minősül, melyre a tudományos művekre vonatkozó szabályok érvényesek; a dolgozat elkészítésekor kiemelt jelentőségű a tudományos etikai irányelvek maradéktalan betartása.

Diplomaterv tartalomjegyzék
Génsebészet szakos mérnököknek
(Javaslat)

Kivonat (1-3 oldal)

Román nyelvű összefoglaló (1-3 oldal)

Angol nyelvű összefoglaló (1-3 oldal)

1. Irodalmi áttekintés. (20-30 oldal)

1.1. A téma bemutatása. A probléma világszinten, országos/regionális szinten (1-2 oldal)

1.2. A téma elméleti vetületei (15-20 oldal)

1.3. A téma alkalmazásai, esetleges technológiai megoldások, összehasonlítás más hasonló alkalmazásokkal (5-10 oldal)

1.4. Kapcsolódó etikai problémák és megoldások

2. Eredeti hozzájárulás a témához. (25-45 oldal)

2.1. Kutatási célok bemutatása (2-4 oldal)

2.2. Kutatási terv bemutatása, módszertan. Használt anyagok, módszerek, technikák (protokollok), statisztikai feldolgozás, kísérleti minták bemutatása, esetenként bioetikai vonatkozások említésével (5-10 oldal)

2.3. Az elvégzett munka bemutatása. Eredmények, részeredmények. (15-25 oldal)

2.4. Az eredmények értékelése, elemzése (3-5 oldal)

3. Következtetések (3-5 oldal)

3.1. Általános következtetések

3.2. Az eredmények gyakorlati hasznosításának, alkalmazásának lehetőségei (1-2 oldal)

4. Irodalomjegyzék (tartalmaz legalább 20, szakmai folyóiratban megjelent szacikket, javasolt, hogy a feldolgozott szakirodalmi források legalább 50%-a aktuális, az utóbbi 10 évben megjelent közlemény legyen).

A Diplomaterv külalakjára vonatkozó formai előírások

Oldalbeállítások:

A4 formátum, álló helyzetű

Margók: alsó, felső 2 cm jobb 2 cm bal 2,5 cm

Oldalak számozása: Elhelyezés: oldal aljára, igazítás középre. Oldalszám a kezdő oldalon nincs, kezdő oldalszám 2.

A dolgozatban lévő bekezdések stílusa: igazítás sorkizárt, behúzás balról 0 cm, jobbról 0 cm, típusa első sor, mértéke 0,8 cm, térköz előtte-utána 0 pont.

A dolgozat szövegének betűtípusa: 12 pont, Times New Roman, 1,5 soros sorközzel.

Irodalmi hivatkozások a szövegben:

- az irodalmi hivatkozásokat az érvényes tudományos normák szerint jelenítjük meg a dolgozat szövegében; az irodalomjegyzékben felsorolt minden forrásra hivatkozni kell a dolgozatban, és minden olyan megállapítás, tény, adat, amely nem a dolgozat szerzőjének szellemi terméke, kell tartalmazza az adatforrás megjelölését, beleértve az ábrákat, táblázatokat is
- az irodalmi jegyzékben lévő forrásokra a szövegben hivatkozni kell
- ha egy forrásra a dolgozatban több helyen is hivatkozik a szerző, értelemszerűen valamennyi helyen meg kell jelölni a forrást
- az irodalmi forrásokra az idézésben a szerző és az évszám feltüntetésével -kerek zárójelben-, vagy az IEEE stílusnak megfelelően irodalomjegyzék szerinti sorszám feltüntetésével -szögletes zárójelben- kell hivatkozni.

Példák:

Egy szerző esetén: (Mara 2008), vagy [1]

Két szerző esetén: (Mara és Lányi 2011) vagy [1]

Kettőnél több szerző: (Mara és mtsai 2012) vagy [1]

Ha a zárójelben több irodalmi hivatkozás van, akkor pontos vesszőt teszünk közéjük

Pl. (Mara 2008; Lányi 2012; Lányi és mtsai 2011) vagy a hivatkozásszerkesztő stílusa szerint pl. [1]–[3], [1];[2];[3]

Ha a mondat szerkezet része valamely szerző véleménye, megállapítása, kutatási eredménye, akkor:

Lányi (2011) szerint ... vagy Lányi [1] szerint, Lányi és Mara [1] szerint ..., Lányi és mtsai [1] szerint ...

Táblázatok készítése:

- a táblázatokat sorszámozzuk, a sorszámozás folyamatos az egész dolgozatban vagy fejezetenként,
- minden táblázatnak van címe, ami a táblázat adatainak tartalmára utal, elhelyezése a táblázat felett, esetenként hivatkozással ellátva
- a táblázatok elhelyezése középre igazított.

Példa:

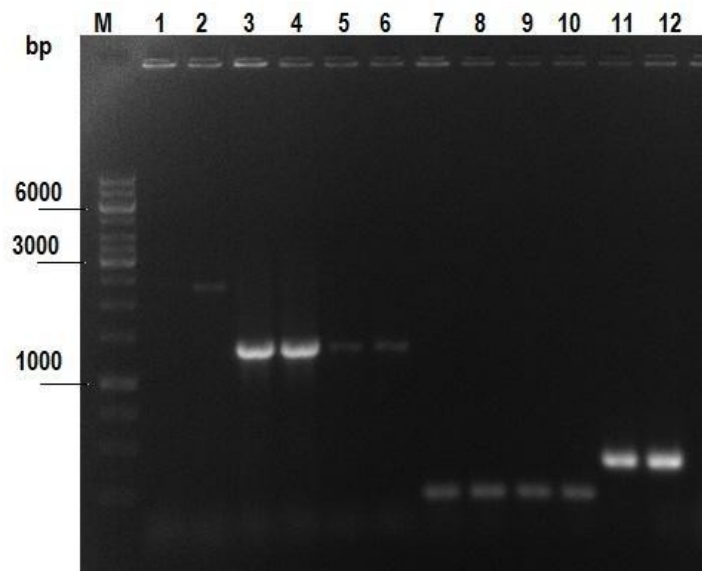
...táblázat. PCR reakció összetétele (Lányi 2011) vagy [1].

Reakció komponensek		PCR fázisok	
Templát DNs	20 ng	Kezdeti denaturálás	98 °C
HF puffer	1X	Denaturálás	98 °C
Forward primer	0,5 µM	Annullálás	63 °C
Reverse primer	0,5 µM	Extenzió/polimerizáció	72 °C
dNTP	200 µM	Végső extenzió	72 °C
<i>Phusion</i> polimeráz	2 U	Hold	4 °C
upH2O			

Grafikonok és ábrák készítése:

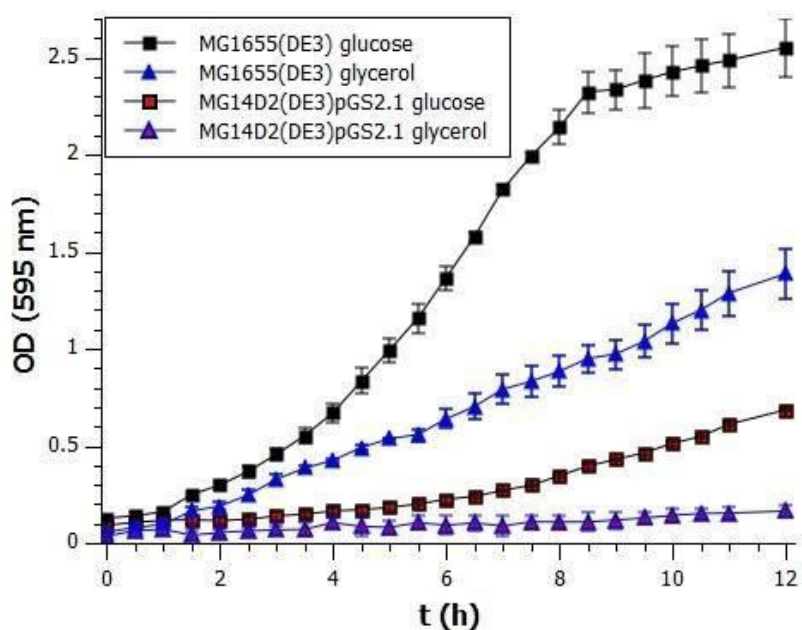
- a grafikonokat és ábrákat sorszámozzuk, a sorszámozás folyamatos az egész dolgozatban
- az ábrák, grafikonok, képek elhelyezése középre igazított, megfelelő minőségű, felbontású
- minden grafikonnak és ábrának van címe, elhelyezése a grafikon vagy ábra alatt
- a grafikonokon fel kell tüntetni, hogy az egyes tengelyeken milyen mennyiségeket és milyen mértékegységben (ha van ilyen) ábrázoltuk
- az ábrákat, grafikonokat megfelelő magyarázattal látjuk el
- átvett grafikon, ábra, kép esetében feltüntetjük a forrást, ha az ábra specifikus szoftver segítségével készült, hivatkozunk vagy legalább megnevezzük a szoftvert
- a mellékletekben megjelenő ábrák, táblázatok és grafikonokat szintén sorszámmal és címmel látjuk el.
- magyar nyelvű dolgozatban az ábrákat magyar nyelven közöljük (szakirodalomból, internetes forrásból származó idegen nyelvű ábrákat magyarra fordítjuk)

Példák:



Ábra 1. Genotípus vizsgálat génspecifikus PCR reakcióval mutáns *E. coli* MG1655 törzseknél. A *pflB* és *ldhA* génspecifikus PCR reakció termékeinek elválasztása 1% agaróz gélelektroforézissel.

M: Molekulatömeg marker GeneRuler 1kb (Thermo); 2: MG1655 *pflB* régiója; 7-10: MG1655Δ*pflB*, MG1655Δ*pflB* Δ*ldh* valamint MG1655Δ*pflB* Δ*ldh* Δ*adhE* törzsek *pflB* régiója. 3,4: MG1655 *ldhA* régiója; 5,6: MG1655Δ*pflB* *ldhA* régiója, 11-12: MG1655Δ*pflB* Δ*ldh* valamint MG1655Δ*pflB* Δ*ldh* Δ*adhE* törzsek *ldhA* régiója.



Ábra 2. A kontroll MG1655(DE3) és a termelő MG14D2(DE3)pGS2.1 törzsek növekedési dinamikájának összehasonlítása glükóz vagy glicerinnél szénforrás használatával.

Matematikai összefüggések, képletek:

- képletszerkesztővel írjuk az összefüggéseket, a szöveges rész képleteit számozzuk,

- az irodalomból átvett, számértéket is tartalmazó képletek esetében nem csak a jelöléseket nevezzük meg (beleértve a mértékegységet is), hanem a forrást is közöljük,
- a műszaki számítások nagyobb részében fizikai mennyiségekkel dolgozunk, ahol a mérőszám mellett kötelező feltüntetni a mértékegységet,
- a számítási eredmény kiértékelése is szöveges formában megjelenik.

Példa:

Az enzimreakciók általános sebességi egyenlete:

$$V = \frac{d[P]}{dt} = k_2[ES] \quad (1), \text{ ahol}$$

- V - reakciósebesség (M/s)
- $d[P]$ – reakciótermék koncentrációjának különbsége
- dt – egyégnyi idő (s)
- k_2 – sebességi állandó
- $[ES]$ - az enzim-szubsztrát komplex koncentrációja (M)

Irodalmi jegyzék készítése:

- mindazon források, amelyeket a hallgató felhasznált a terv készítésére, megjelennek az Irodalmi jegyzékben
- ajánlott a Mendeley/Zotero/PaperPile referencia szerkesztő szoftverek használata, Harvard vagy IEEE hivatkozási beállításokkal, vagy a Microsoft Word saját hivatkozás szerkesztőjének használata
- a szövegszerkesztő automatikus referenciaszerkesztőjében elérhető Harvard stílusnak megfelelően betűrendi sorrendben tüntetjük fel a hivatkozott forrásmunkákat, illetve az IEEE stílusnak megfelelően a szövegben való megjelenés sorrendje alapján sorszámozva, az alábbiak szerint

Szakkönyvek esetében feltüntetjük:

- a szerző (szerzők) nevét és keresztnéveiknek kezdőbetűjét
- a kiadási évet
- a szakkönyv címét
- a kiadás számát, ha több kiadást ért meg (edition)
- a kötet számát, ha ugyanazon cím alatt több kötet van (volume)
- a kiadó helyszínét/helyszíneit
- a kiadó megnevezését
- a felhasznált információ oldalszámát, oldalszámait.

Példa:

1. Sinnott, R., Towler, G., 2012. *Chemical Engineering Design*. Amsterdam: Elsevier. 153-155.
vagy
1. K. Cornelia, V. Charwat, and L. Antonina, Eds., *Cell Culture Technology*. Springer International Publishing, 2018.

Folyóiratban megjelent tanulmányok esetében:

- a szerző (szerzők) nevét és keresztnéveiknek kezdőbetűjét
- a kiadási évet
- a tanulmány címét
- a folyóirat megnevezését vagy annak elismert rövidítését alkalmazva
- a folyóirat kötetszámát
- a folyóirat számát
- a felhasznált közlemény kezdő és végső oldalszámát

Példa:.

1. Máthé, I., Tácsics, A., György, É., Pohner, Zs., Vladár, P., Székely, A., Márialigeti, K., (2010). *Investigation of Mineral Water Springs of Miercurea Ciuc (Csíkszereda) Region (Romania) with Cultivation-Dependent Microbiological Methods*. *Acta Microbiologica et Immunologica Hungarica*, 57 (2).109-22.
vagy
1. I. Miklóssy, Z. Bodor, R. Sinkler, K. C. Orbán, S. Lányi, and B. Albert, “In silico and in vivo stability analysis of a heterologous biosynthetic pathway for 1,4-butanediol production in metabolically engineered E. coli,” *J. Biomol. Struct. Dyn.*, vol. 35, no. 9, pp. 1874–1889, Jul. 2017.

Kötetben megjelent tanulmányok esetében:

- a szerző (szerzők) nevét és keresztnéveiknek kezdőbetűjét
- a kiadás évét
- a tanulmány címét, utána beírjuk az „In:” kifejezést
- a kötet szerkesztőjének (szerkesztőinek) a nevét és keresztnévét, az utolsó szerkesztő után zárójelbe beírjuk a „szerk.”, „ed.” vagy „eds.” rövidítést
- a kötet címét
- a kötet számát
- a kiadás helyét
- a kiadó nevét
- a kiadvány ISSN vagy ISBN számát
- a hivatkozott tanulmány kezdő- és végző oldalszámát.

Példa:

1. Miklós L., Spinerova A., 2017. A környezetvédelem kormányzása és környezeti tudományok. In: Szigyártó I.-L., Szikszai A. (szerk.). *XIII Kárpát-medencei*

környezettudományi konferencia 2017.04.5-8, Kolozsvár, Románia. Kolozsvár: Ábel Kiadó. ISSN1842-9815. 16-26.

vagy

1. J. Mehrholz, "Neurorehabilitation Practice for Stroke Patients," in *Textbook of Stroke Medicine*, M. B. & Heiss, Ed. Cambridge University Press, 2019, pp. 426–448.

Szabadalmak esetén megadjuk:

- a szabadalom szerző (szerzők) nevét és keresztnéveiknek kezdőbetűjét
- a szabadalom címét eredeti nyelven
- a szabadalom számát
- a szabadalom megjelenésének dátumát.

Példa:

1. Calistru, C., Szép, Al., Ifrim, L., Marcu, M., Fodor, M.: Procedeu de obținere a clorurii de calciu, Brevet RO 89164/27.11.1985.

Szabvány, belső normativa esetében megadandó:

- a szabvány neve eredeti nyelven
- a szabvány száma,
- a szabvány megjelenésének éve.

Példa:

1. * * * ISO 9701/2008.
1. * * * MSz. 2515/2006.

Internetes források:

- az adatok teljes körű leírása mellé kötelezően megadjuk a hozzáférés időpontját is.

Példa:

1. * * * Water Heat Capacity: In: https://www.engineeringtoolbox.com/specific-heat-capacity-water-d_660.html (2023.03.05).

A borító szerkesztésére vonatkozó formai előírások:

A diplomaterv borítója egységes modell szerint készül és tartalmaznia kell az alábbi információkat:

- egyetem, kar, tanszék nevét (18 pt, félkövér, nagybetűs, középre zárt)
- DIPLOMATERV kifejezést (36 pt, félkövér, dőlt, nagybetűs, középre zárt)
- a hallgató család nevét nagybetűkkel és a keresztnévét kis betűkkel, szak kisbetűkkel (14 pt, félkövér, jobbra zárt)
- a szak megnevezését
- a témavezető tudományos címét, nevét és oktatói beosztását (14 pt, félkövér, balra zárt)
- a dolgozat készítésének évét (18 pt, félkövér, középre zárt)

Modellek a diplomaterv borítójára és kötelező mellékleteire:

**SAPIENTIA ERDÉLYI MAGYAR
TUDOMÁNYEGYETEM, KOLOZSVÁR
CSÍKSZEREDAI KAR
BIOMÉRNÖKI TANSZÉK**

DIPLOMATERV

Témavezető(k): lehetséges változatok

dr. Albert Beáta, egyetemi tanár

dr. Orbán Kálmán-Csongor, docens

dr. Mara Gyöngyvér, egyetemi tanár

dr. Miklóssy Ildikó, docens

dr. Bálint Emese-Éva, adjunktus

dr. Bodor Zsolt, docens

**Abszolvens:
MINTA Kinga
Génesbészeti szak**

2026

A diplomaterv témája:

.....

Kutatási feladat: (ha egy nagyobb kutatási feladat részfeladatát mutatja be)

Köszönet

(Minta)

Ezúttal köszönöm(a diploma dolgozat vezetőjének neve és keresztnéve, tudományos fokozata).....asszonynak/ úrnak a munkám elkészítésben nyújtott önzetlen segítséget. Ugyanakkor köszönettel tartozok a Biomérnöki Tanszékstb. oktatóinak és munkatársainak, akik ezen dolgozat elkészítésében segítséget nyújtottak.

Mellékletek

(Adatok, programok és más szemléltető anyagok)