

**Matematika gyógyszerészhallgatók számára**  
**2019-2020 tanév, ősz**

**Tantárgyfelelős, előadó:** Dr. Habil. Karsai János, a matematika tudomány kandidátusa, egyetemi docens

**Oktatók:**

*Gyakorlatok:*

Borsos Teodóra  
Mezőfi Dávid  
Tekeli Miklós  
Kocsis Nóra  
Torma Gábor

*Konzultáció:*

Kovács Etelka, Gyógyszerész hallgató  
Kovács Zoltán, Gyógyszerész hallgató

**Meghirdetve:** 1. félév, heti 2+2 óra

**A tantárgy célja és módszerei:**

A hallgatók további tanulmányaihoz és munkájához szükséges matematikai alapfogalmak, módszerek megismertetése, ezek gyakorlati problémákban való alkalmazásának gyakorlása, a logikus gondolkodásra, az önálló problémamegoldásra és a grafikus szemléletmódra való szoktatás. A fogalmakat számítógépes grafikus példák és gyógyszerészeti alkalmazásokon keresztül vezetjük be, és a kurzus során végig hangsúlyozott szerepet kapnak az ábrázolások, grafikus vizsgálatok és a számítógépes szimulációk. A hallgatók a gyakorlatokon, és a párhuzamosan zajló informatika gyakorlaton az önálló munkájuk során a szükséges számítógépes eszközök használatát is megtanulják.

**Előképzettségi szint, feltételezett tudásanyag:**

A tantárgy hatékony elsajátításának feltétele, hogy a hallgató rendelkezék a magyar középiskolás matematika tananyag legalább jó szintű ismeretével és megfelelő számolási készséggel.

*Feltételezett ismeretanyag:* Halmazok és műveleteik; valós számok és tulajdonságaik, abszolút érték; műveletek törtekkel, algebrai törtekkel; hatványozás, gyökök, logaritmus; egyenletek és egyenlőtlenségek felállítása és grafikus ábrázolása; első- és másodfokú egyenletek ábrázolása és megoldása; vektorok, koordináta-rendszerek; függvény fogalma, elemi függvények és tulajdonságaik: lineáris, másodfokú, trigonometrikus, exponenciális és logaritmus függvények. Hasznosak az alapvető számítógépes ismeretek is.

A számolási készség felmérésére az első előadáson a hallgatók egy rövid dolgozatot írnak. A dolgozat eredménye nem számít bele a végső értékelésbe, de nem megfelelő eredménye jelzi, hogy a hallgatónak várhatóan problémái lesznek a szakmai tárgyak elsajátításával is. Ekkor javasoljuk egy intenzív felzárkóztatáson való részvételt, amelyet a tantárgy oktatói tartanak.

**Elméleti tematika:**

*A középiskolás anyag összefoglaló áttekintése.* Százalékszámítás, különböző koncentrációjú oldatok keverése. Halmazok, logika; számegyenes, sík, tér részhalmazai, koordináta-rendszerek.

**Függvények és alkalmazásaik a gyógyszerésztudományban:**

*Függvényfogalom.* Definíció, alapvető tulajdonságok (ráképezés, kölcsönös egyértelműség, inverz), értelmezési tartomány, értékészlet, grafikon; grafikus ábrázolás, példák. Elemi függvények: egyenesek, hatványok, másodfokú függvény, trigonometrikus függvények, exponenciális és logaritmus függvények és tulajdonságaik. Alkalmazások a gyógyszerésztudományban. Egyenletes növekedés, hatványozódás, számtani és mértani növekedés az élettudományokban, kétszereződés, feleződés. Telítődési, kiürülési folyamatok.

*Műveletek függvényekkel, grafikus vizsgálatok.* Elemi transzformációk (eltolás, nyújtás, abszolút érték, reciprokl), a transzformációk hatása a grafikonokra. Összetett függvények, inverz függvény. Logaritmikus és egyéb nemlineáris transzformációk. Logaritmikus skálák, ábrázolás logaritmikus koordináta-rendszerekben.

**Függvények változásának vizsgálata, a változás és sebesség kapcsolata:**

*A differenciálszámítás elemei.* Határérték intuitív fogalma és alkalmazásai. Folytonos és ugrásszerű folyamatok. Változó mennyiségek, a változás mértéke, sebessége, átlagos változási sebesség, pillanatnyi sebesség, görbék meredeksége. A differenciálhányados fogalma, jelentése, interpretációi (geometria, fizika, kémia). Egyszerű gyakorlati példák és alkalmazások. A differenciálás alapvető szabályai (összeg, szorzat, hányados, összetett függvény); hatvány, trigonometrikus, exponenciális és logaritmus függvény differenciálhányadosa, az "e" szám bevezetése, exponenciális folyamatok.

**A differenciálhányados alkalmazásai.** Függvények vizsgálata: monotonitás, konvexitás, szélsőértékek, inflexió pontok, viselkedés a végtelen közelében. Különböző függvények növekedési mértékének viszonya. Függvények közelítése: lineáris közelítés, közelítés Taylor polinomokkal. Függvények zéróhelyeinek közelítő meghatározása. Határozatlan határértékek meghatározása. Alkalmazások: felszívódás, lebomlás, telítődés, intra- és extravaszkuláris adagolások modelljei, áramlások, járványterjedés, logisztikus változás, a Gauss-féle haranggörbe, stb.

**Az integrálszámítás alapjai.** Változás nagyságának kiszámítása a változási sebesség ismeretében, a kezdeti érték szükségessége. A változó függvény tulajdonságainak jellemzése, grafikonjának felvázolása a derivált (sebesség) ismeretében. Grafikus vizsgálatok. A határozatlan integrál mint a deriválás megfordítása. Integrálási szabályok, integrálási technikák, a legfontosabb függvények integrálja. Érintőmező, mint a határozatlan integrál geometriai jelentése, és alkalmazása a gyógyszerészetben. Határozott integrál és geometriai jelentése. Integrálfüggvény és tulajdonságai, Newton-Leibniz formula. Közelítő integrálás.

**Az integrálszámítás alkalmazásai.** Terület és térfogatszámítás, mozgások, munka, teljes tömeg, koncentráció változása, további fizikai és kémiai alkalmazások.

**Közönséges differenciálegyenletek és alkalmazásaik a gyógyszerésztudományban.** Fogalmak, egyensúlyi helyzet, iránymező, kezdeti-érték probléma. Autonóm egyenletek. Grafikus vizsgálatok. Egyszerű szétválasztható változójú egyenletek megoldása. A gyógyszerésztudományban előforduló fontosabb egyenletek vizsgálata: Kémiai reakciók, populációdinamikai folyamatok, a gyógyszerfelszívódás és az ismételt gyógyszeradagolás modelljei.

**Többváltozós függvények.** Grafikon, szintvonalas ábrázolás, grafikus vizsgálatok. Parciális deriváltak, szélsőértékek keresése. Alkalmazások: energia, potenciál, görbeillesztés ...

**Függvények paramétereinek megadása kísérleti adatok alapján:** Függvény és adat-transzformációk, logaritmikus ábrázolások. Ponthalmaz közelítése a legkisebb négyzetek módszerével.

**Tudományos számítások és ábrázolások számítógéppel:** a hallgatók (részben az Informatika tárgy keretén belül) megtanulják a *Mathematica* rendszer elemi használatát, az alapvető számítások és ábrázolások végrehajtását, és az interaktív oktatási anyagok segítségével kísérletek önálló elvégzését.

#### Gyakorlati tematika:

A gyakorlatokon az előadásokon elhangzott elmélethez kapcsolódó problémák, feladatok megoldása történik. Különösen figyelünk a grafikus módszerekre, és az exponenciális ill. logaritmus függvényekkel kapcsolatos problémákra, szakmai problémákhoz való kapcsolódásokra. A számítógépes eszközöket sejtések megfogalmazására és a megoldások ellenőrzésére használjuk.

#### Irodalom (elérhető interneten, bejelentkezés szükséges, azonosító, jelszó az órán)

[http://www.model.u-szeged.hu/kurzus-2-1-matematika\\_gyogyszereshallgatok.html](http://www.model.u-szeged.hu/kurzus-2-1-matematika_gyogyszereshallgatok.html)

Karsai J., *Matematika gyógyszerészhallgatók számára*, jegyzet

Karsai J., és munkatársai: *Matematika gyakorló feladatok gyógyszerészhallgatók számára*

Karsai J., *Problems in mathematics, exercises in Mathematica*

Karsai J., *Mathematics lecture illustrations for pharmacy students in Mathematica* (magyarul és angolul)

Karsai J., A korábbi évek matematika zárthelyi dolgozatainak feladatai

#### Évközi ellenőrzés:

**Folyamatos értékelés:** az anyag elsajátítását az oktató folyamatosan ellenőrzi röpdolgozatok, házi feladatok formájában. Tíz darab röpdolgozatra kerül sor (gyak. elején max 10 perc!!!!, 10 pont, összesen 100 pont).

Az oktató, adhat házi feladatokat, értékeli az órai aktivitást is. Mindennek értéke max. 20 extra pont a félév során.

**Összefoglaló értékelés:** a félév során kétféle alkalommal (**október vége, november vége**) 100 perces zárthelyi dolgozat az egész évfolyam számára együtt (100 pont dolgozatonként).

Az első dolgozat két részből áll: alapismeretek, magasabb ismeretek (50-50 pont). Az „alapismeretek” rész minimális teljesítési szintje 35 pont (70%). Aki ezt nem éri el, annak ezt a részt meg kell ismételnie. Erre **EGY** lehetőséget biztosítunk a félév során a második zárthelyi dolgozat előtt.

Ötfokozatú érdemjegyet csak a félév végén adunk (következő pont).

#### Érdemjegyek, vizsgakötelezettség:

**Gyakorlat:** *gyakorlati jegy*, amely a zárthelyi dolgozatok, röpdolgozatok és az órai munka eredményéből áll össze. **Sikertelen „alapismeretek” dolgozat esetén a félévi eredmény elégtelen.**

Egyébként, a teljesítmény:  $(zh_1 + zh_2 + \text{röpdolgozat}) / 3$  %, azaz max 300/3 %. A jegy az alábbiak szerint alakul:

elégtelen:	pontszám < 150
elégséges:	$150 \leq \text{pontszám} < 185$
közepes:	$185 \leq \text{pontszám} < 220$
jó:	$220 \leq \text{pontszám} < 255$

jeles: 255 ≤ pontszám

Az elégséges szintet el nem érő, de legalább 40%-ot teljesítő hallgatók közös javító dolgozatot írhatnak, amit 60%-ra kell teljesíteni.

**Elmélet:** *kollokvium* a félév utáni vizsgaidőszakban

**A kollokvium tartalma és értékelése:**

A vizsga **bevezető** és **fő** részből áll.

A **bevezető** rész (feladatmegoldás írásban) időtartama 20 perc, legalább 75%-os teljesítése feltétele a fő rész megírásának. *A keverési feladatot kötelező megoldani.*

*Tartalma:*

1. keverési probléma
2. függvényábrázolás
3. elemi függvény-transzformáció
4. logaritmus ábrázolás

*A fő rész tartalma:*

1. elméleti téma átfogó kidolgozása (A sorozat)
2. elméleti téma átfogó kidolgozása (B sorozat)

A vizsgáztatás szóban történik. A vizsgázó kihúzza a két fő tételt (A-B sorozat). A tételek vázlatos kidolgozása (kb. 30 perc) után szóban vizsgázzik.

*Értékelés:* Ha a vizsgázó az egyik tételt egyáltalán nem tudja vagy, illetve az alább részletezett "*Elengedhetetlen-Tudás-Kritériumot*" megsérti, az eredmény elégtelen. Elégtelen jegy esetén a teljes vizsgát kell ismételni.

### **Elengedhetetlen-Tudás-Kritérium**

Az alábbi témaköröket HIBÁTLANUL kell tudni:

- Százalékszámítás, keverési feladatok (számolási hiba sem megengedett!)
- Algebrai műveletek (törtek, hatványozás, egyenletek megoldása)
- Logaritmus azonosságai, számolás logaritmus és exponenciális kifejezésekkel
- Egyenesek egyenletei, egyenesek ábrázolása
- Hatványfüggvények, exponenciális és logaritmus függvények grafikonja
- Derivált definíciója, grafikus jelentése

Amennyiben a dolgozatokban - vizsgán ezekkel kapcsolatos hiba előfordul, az adott feladat pontszáma 0, a vizsgajegy pedig elégtelen, függetlenül a korábban mutatott teljesítménytől. A megadott témakörök ismerete még nem jelenti az elégséges eredményt!

**A kurzus egyéb feltételei:**

- *A kollokvium anyaga mindig az adott félév előadásain elhangzott tananyag, a nyomtatott jegyzet és elektronikus segédanyagok csupán segédanyagként szolgálnak.*
- *Az órákra és számonkérésekre alaposan fel kell készülni. A felkészülés elmulasztásából adódó következményekért a hallgató viseli a felelősséget.*
- **A gyakorlatok és előadások látogatása kötelező (lásd a Tanulmányi és vizsgaszabályzatot), 3-nál több hiányzás esetén a hallgató nem kaphat érdemjegyet.**
- A zárthelyi dolgozatokon és a vizsgán semmilyen segédeszközt NEM szabad használni (zsebszámológépet sem).
- **Illegális eszköz használata fegyelmi eljárást von maga után, és az eredmény elégtelen.**
- Elégtelen vizsga után a teljes vizsgát kell ismételni.
- Sikertelen félév után a kurzus ismételhető. Általában kersztfélévben hirdetünk rendes gyakorlatot és vizsgakurzust.
- A hallgatók a *www.model.u-szeged.hu* portálon megtalálják a kurzus weblapját, amely tartalmazza a korábbi évek dolgozatainak feladatait, az idei év programját és a vizsga témaköreit (amely a félév vége előtt egy hónappal aktualizálásra kerül).
- Demonstrátoraink és a tárgy oktatói rendszeresen tartanak konzultációkat.

Szeged, 2019. szeptember 1.

Dr. Karsai János