

## Tárgytematika / Course Description

### Áramkörtervezés

NGM\_TA003\_1

Tárgyfelelős neve /

Teacher's name: dr. Borbély Gábor

Félév / Semester: 2017/18/2

Beszámolási forma /

Assesment: Folyamatos számonkérés

Tárgy heti óraszám /

Teaching hours(week): 2/2/0

Tárgy féléves óraszám /

Teaching hours(sem.): 0/0/0

### OKTATÁS CÉLJA / AIM OF THE COURSE

**A tantárgy szerepe a szakképzés céljának megvalósításában:**

Az elektronikus áramkörök fejlesztése során a leginkább időigényes és igen nagy költséget jelentő feladat a megtervezett áramkör tulajdonságainak gyakorlati ellenőrzése. A hálózatléíró módszerek alkalmazása lehetővé teszi az áramkörök viselkedésének gyors és költséghatékony számítógépes modellezését. A tantárgy a SPICE alapú áramkör-szimuláció alapjainak, valamint a gyakorlati megvalósítására használható programoknak ismertetését tűzi ki céljául.

### TANTÁRGY TARTALMA / DESCRIPTION

**Tananyag tartalma oktatási hétre bontva:**

A táblázat tájékoztató jellegű, az ütemezés az anyag feldolgozási sebességétől függően ettől eltérő lehet.

**A tárgy anyagát az előadásokon, gyakorlatokon elhangzó, a jegyzetekben megjelent és a <http://www.sze.hu/~gyimesi> ftp-oldalon, az "MSC Áramkörtervezés" könyvtárban megtalálható anyagok együttesen képezik!**

| Okt. hét | Előadás témaköre   | Gyakorlat témaköre  |
|----------|--|---|
| 1        | Tájékoztató a követelményekről, a szimulációs program elérhetősége, telepítése. Történeti áttekintés, ellenállások, ellenállás-hálózatok, Ohm-törvény, feszültségosztó, áramosztó. | Példák ellenállás-hálózatok számításaira, áramkör-szimuláció története, ismerkedés a szimulációs program kezelésével, szimuláció a frekvenciatartományban, paraméterezés. |
| 2.       | Félvezető elemek a periódusos rendszerben, szennyeztelen és szennyezett félvezetők, p-n átmenet, Fermi-szintek, dióda-egyenlet, dióda-karakterisztika.                             | Szimuláció az időtartományban, impulzusgenerátor, integráló és differenciáló áramkör. Ellenállás-hálózatok szimulációja.  |
| 3.       | Bipoláris tranzisztor és karakterisztikái, négyfókusos H-paraméteres helyettesítő képe, a tranzisztor fizikai modellje, tervezérlésű tranzisztorok, munkapont beállítása.          | Munkapont beállításához használható szimulációs módszerek, munkapont-beállítás gyakorlása.  |

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 4.  | Aszimmetrikus erősítők, alapkapsolások, bipoláris és térvezérlésű tranzisztorokkal, erősítés, be- és kimeneti impedancia, terhelés, fogyasztó.                 | Alapkapsolások munkapontjának és erősítésének beállítása, szimulációja, alapkapsolások összehasonlítása, csatoló- és hidegítő kondenzátorok hatása. |
| 5.  | Módosított alapkapsolások, kaszkód kapcsolás, aktív munkaellenállás, áramgenerátor, áramtükrös.  | Kaszkód kapcsolások összehasonlítása a közös bázisú és a közös emitteres kapcsolással, aktív terhelés hatásának vizsgálata.                         |
| 6.  | Szimmetrikus erősítők, tulajdonságok, differenciálerősítő, transzfer karakterisztika, meredekség. Vezérlési módok, továbbfejlesztett változatok.               | Differenciálerősítő transzfer karakterisztikájának vizsgálata, a visszacsatolás hatása.   |
| 7.  | Alapkapsolások frekvenciafüggése. Miller-elv, nagyfrekvenciás helyettesítő kép, töréspontok az átviteli karakterisztikán, kis- és nagyfrekvenciás kompenzáció. | Az átvitel frekvenciafüggésének vizsgálata, kompenzációs módszerek hatásainak kipróbálása, ellenőrzése.   |
| 8.  | Végerősítők. Teljesítményerősítők felépítése, tulajdonságok, torzítás, hatásfok. A, B és AB osztályú erősítők.   | Átmeneti torzítás ellenőrzése különböző osztályú végerősítők esetén.  |
| 9.  | Ideális erősítő tulajdonságai, műveleti erősítő, megvalósítása szimmetrikus erősítővel, a tulajdonságok javítása. katalógusparaméterek.                        | Házi feladat kiadása, a házi feladat megoldásához szükséges szimulációs technikák gyakorlása.   |
| 10. | Alapkapsolások műveleti erősítővel, fázisfordító és fázis nem fordító alapkapsolások, tulajdonságok származtatása, összegző és különbségképző.                 | Műveleti erősítő alapkapsolások tulajdonságainak ellenőrzése.   |
| 11. | Negatív impedancia konverter, girátor, girátoros szűrők, aktív hangszínszabályzó.  | Girátoros hangszínszabályzó megvalósítása, szimulálása.   |
| 12. | Integráló és differenciáló kapcsolások műveleti erősítővel   | Integráló és differenciáló áramkörök tulajdonságainak vizsgálata.   |
| 13. | Oscillátorok, Wien-hidas oszcillátor műveleti erősítővel, amplitúdó-szabályozási módszerek.  | Wien-hidas oszcillátor vizsgálata, különböző amplitúdó-szabályozó megoldások hatása.  |
| 14. | Komparátorok tulajdonságai, függvénygenerátorok  | Komparátorok vizsgálata, komparátorok és integrátorok felhasználásával kialakított jelgenerátorok szimulációja.                                     |

## SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZERE / ASSESSMENT'S METHOD

### Félévközi hallgatói munka:

A félév során a hallgatók előadásokat hallgatnak és gyakorlatokon vesznek részt. A gyakorlatok során az előadásokon elhangzottakat ellenőrzik szimulációs program használatával.

### Követelmény:

A gyakorlatokon a részvétel kötelező. A félév során a hallgatók 5-7 alkalommal 5-5 kérdésből álló írásbeli tesztet töltenek ki és 1 db házi feladatot készítenek el. A tesztek mindegyike és a házi feladat is 0 – 5 pont között pontozható. Az elért pontok összegéből számított átlag képezi a folyamatos számonkérés alapját.

Igazolt hiányzás miatt mulasztott tesztek a félév utolsó hetében pótolni kell! A házi feladat beadási határidejének elmulasztása hetenként 1-1 pont levonását eredményez az elért eredményből. A házi feladat

legfeljebb a szorgalmi időszak végéig adható be!

A szorgalmi időszak végéig be nem adott házi feladat, vagy a nem pótoltt teszt (tesztek) esetében az **aláírás megtagadásra kerül. Aláírás hiányában a hallgató a tárgyból nem vizsgázhat, további pótlási lehetőség nincs!**

### Értékelés módja:

A félév során megírt tesztek és a házi feladat pontszámaiból számított átlageredményhez osztályzatot rendelünk, ez adja a folyamatos számonkérés eredményét. Vizsgára csak rendkívül indokolt esetben kerülhet sor, egyedi elbírálás alapján!

A vizsga két részből áll. Az első részben egy 20 kérdésből álló tesztet kell kitölteni. Aki az első részben nem érte el a 60%-ot, annak vizsgajegye elégtelen, a továbbiakban nem vesz részt. A második rész a gyakorlati vizsga, ahol a hallgatónak egy a vizsgáztató által megadott szimulációs feladatot kell megoldania. Az értékelés alapját a gyakorlati feladatmegoldás képezi, de ezt az írásbeli teszt eredménye kismértékben módosíthatja.

### A tantárgy oktatásának személyi és tárgyi feltételei

Előadó: Gyimesi László tanszéki mérnök

Gyakorlatvezető: Gyimesi László tanszéki mérnök

Gyakorlati foglalkozások: L1-109 Telekom labor

---

## KÖTELEZŐ IRODALOM / OBLIGATORY MATERIAL

### Kötelező irodalom:

- [Borbély Gábor Dr.: Elektronika I](#). Győr : Széchenyi István Egyetem, 2006. 201 p. [*elektronikus jegyzet (pdf)* ], [jegyzet.sze.hu](http://jegyzet.sze.hu)
- [Borbély Gábor Dr.: Elektronika II](#). Győr : Széchenyi István Egyetem, 2006. 209 p. [*elektronikus jegyzet (pdf)* ], [jegyzet.sze.hu](http://jegyzet.sze.hu)
- Dr. Borbély Gábor: *Analóg áramkörök szimulációja és analízise személyi számítógépen*, Novadat, 1997.

### Ajánlott irodalom:

- [Borbély Gábor Dr.: Elektronika I : előadások](#). Győr : Széchenyi István Egyetem, 2006. 688 p. [*előadásvázlat (ppt)* ], [jegyzet.sze.hu](http://jegyzet.sze.hu)
- [Borbély Gábor Dr.: Elektronika II : előadások](#). Győr : Széchenyi István Egyetem, 2006. 719 p. [*előadásvázlat (ppt)* ], [jegyzet.sze.hu](http://jegyzet.sze.hu)
- Walter Banzhaf: *Computer-Aided Circuit Analysis Using PSpice*, Prentice Hall, 1992
- L. H. Fenical: *PSpice A Tutorial*, Prentice Hall, 1993
- Franz Monssen: *PSpice with Circuit Analysis*, Macmillan Publishing Company, 1993
- MicroSim Corporation: *The DesignLab, User's Guide version 7.1*, 1996
- <http://www.orcad.com/forums/>
- Richard Spencer- Mohammed Ghausi: *Introduction to Electronic Circuit Design*, Pearson Education, 2004