

## Tárgytematika / Course Description

### Áramkörtervezés

NGM\_TA003\_1

Tárgyfelelős neve /

Teacher's name: dr. Borbély Gábor

Félév / Semester: 2022/23/1

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, négy pólusos 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 tranzistorokkal, erősítés, be- és kimeneti impedancia, terhelés, fogyasztó.	Alapkapsolások munkapontjának és erősítésének beállítása, szimulációja, az alapkapsolások összehasonlítása, csatoló- és hidegítő kondenzátorok hatása.
5.	Módosított alapkapsolások, kaszkód kapcsolás, aktív munkaellenállás, áramgenerátor, áramtükör.	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 képtöréspontok az átviteli karakterisztikán, kis- és nagyfrekvenciás kompenzáció.	Az átvitel frekvenciafüggésének vizsgálata, kompenzációs módszerek hatásainak kipróbálása, ellenőrzése.
8.	Végerősítők. Teljesítményerősítők felépítése, tulajdonságok, torzítás, határfok. A, B és AB osztályú erősítők.	Átmeneti torzítás ellenőrzése különböző osztályú végerősítők esetén.
9.	Ideális erősítő tulajdonságai, műveleti erősítő megvalósítása szimmetrikus erősítővel, am 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 **alíírás megtagadásra kerül. Alíírás 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