

<b>Óbudai Egyetem</b>		Alba Regia Műszaki Kar, Mérnöki Intézet Székesfehérvár		
<b>Tantárgy neve és kódja:</b> Elektronika <i>AMEELOIBNE</i>		<b>Kreditérték:</b> 4 2020/21 tanév 2. félév		
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Mérnökinformatikus szak Bsc, nappali tagozat				
Tantárgyfelelős oktató:		Oktatók: Beszédes Bertalan Dávid András		
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)	Villamosságtan Digitális technika I			
Félévi óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyakorlat: 0	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció: igény szerint
Számonkérés módja (s,v,é):	Évközi jegy			

### A tananyag

<b>Oktatási cél:</b>
<b>Előadás:</b> A félvezetők tulajdonságainak, az alapvető félvezető eszközök felépítésének, működésének megismerése, a félvezető eszközökből felépített egyszerű áramkörök méretezésének elsajátítása, működésének megértése. Műveleti erősítők alkalmazástechnikájának elsajátítása.
<b>Laborgyakorlat:</b> Mérési módszerek elsajátítása. Alapvető villamos mérés technikai jártasság megszerzése, a műszerkezelés gyakorlása. Mérési eredmények értékelése, hibaszámítás, mérések dokumentálása.

### Tematika

Az analóg jelek erősítésének alapfogalmai. Az erősítők frekvenciafüggése. A "p-n" átmenet, áramvezetés félvezetőkben, a dióda. A dióda kapacitása. A bipoláris tranzisztor. A tranzisztor fizikai kisjelű helyettesítő képe(i). Erősítő alapkapsolások. Térvezérlésű tranzisztorok (JFET, MOSFET). Tranzisztoros erősítő alapkapsolások frekvenciafüggése. Szimmetrikus bemenetű, aszimmetrikus kimenetű erősítők. Integrált műveleti erősítők. A műveleti erősítők alkalmazástechnikája.	
<b>Előadások (Témakörök)</b>	
1.	Félvezetők. Tiszta és szennyezett félvezetők, n és p típusú kristályszerkezet. Többségi és kisebbségi töltéshordozók. Áramvezetés félvezetőkben, drift- és diffúziós áram. A „p-n” átmenet, kiürített réteg diffúziós potenciál. A „p-n” átmenet viselkedése külső feszültség hatására. A félvezető dióda. A „p-n” átmenetek hőmérsékletfüggése és kapacitása. A munkapont, a statikus és dinamikus ellenállás fogalma elektronikus áramkörökben. Fizikai jellemzők és karakterisztikák. Alkalmazás: diódás egyenirányítás, különleges diódák: zener, LED.
2.	A bipoláris tranzisztor. A bipoláris tranzisztor szerkezete, tulajdonságai, karakterisztikái és működése. Munkapont beállítás, hőmérsékletfüggés. Helyettesítő képek.
3.	Erősítés bipoláris tranzisztorral. Klasszikus FE kapcsolás MP beállítása. Fizikai paraméteres kisfrekvenciás helyettesítő képek. Az erősítő jellemzői közepes frekvencián.
4.	Térvezérlésű eszközök. A J-FET szerkezete, felépítése és működése. DC karakterisztikák. Munkapont beállítás, hőmérsékletfüggés. A vezetőképesség-moduláció. A MOS-FET szerkezete, felépítése és működése. Növekményes és kiürítéses MOS-FET. Karakterisztikák.
5.	Visszacsatolás. Erősítők visszacsatolása. A visszacsatolások alapvető fajtái (módjai), és ezek hatásai az erősítők paramétereire. Visszacsatolt erősítők frekvenciafüggése. A visszacsatolások hatása az erősítők frekvenciafüggésére. A visszacsatolás módjai.
6.	A visszacsatolt erősítők stabilitása, frekvencia kompenzálás. A gerjedés fizikai magyarázata. A sáv szélesség változása. Az erősítő jellemzők alakulása negatív visszacsatolás esetén.
7.	Tranzisztoros erősítők frekvenciafüggése. Bipoláris tranzisztoros erősítő alapkapsolások frekvenciafüggésének analízise a kis- és nagyfrekvenciás helyettesítő képek alapján. A csatoló és az emitter komplexumok hatása az erősítők frekvenciamenetére.

8.	A műveleti erősítő A műveleti erősítő. Modell, a szimmetrikus feszültség és bemenet fogalma. CMRR. Az ideális szimmetrikus erősítő, jellemzői. Fizikai működés, jelalakok. Az ofszet és kiegyenlítése, a drift. A műveleti erősítő áramkörkészlete: áramtükör, aktív munkaellenállások, szinteltolók, végfokozatok.
9.	Műveleti erősítő alkalmazások I. Műveleti erősítők alkalmazása. Az invertáló és a nem invertáló alapkapcsolás. Az összegző erősítő, ...
10.	Műveleti erősítő alkalmazások II. A műveleti erősítők frekvenciafüggő alkalmazása. AC erősítő kapcsolás. Egyszerű áram- és feszültségforrások. A műveleti erősítők nemlineáris alkalmazásai, precíziós egyenirányítók felépítése.
11.	Műveleti erősítő alkalmazások III. Komparátorok felépítése. Null-komparátor, referenciával eltolt szintű, valamint hiszterézises komparátorok (Schmitt-triggerek).
12.	Tápegységek Lineáris és kapcsolóüzemű tápegységek.
13.	ZH
14.	Pótlás
<b>Félévközi követelmények (előadás):</b> A félév során kötelezően megírandó ZH és a laborgyakorlatokon elért eredmények alapján alakul ki a félévközi jegy. <b>A pótlás módja:</b> Elégtelen ZH esetén a Hallgató a szorgalmi időszak első két hetében, a Neptun rendszerbe kiírt aláíráspótláson pótolhat. Félév közben az a hallgató pótolhat, aki nem írta meg a ZH-t. <b>A ZH módja:</b> A ZH a teljes félévi előadások és gyakorlatok által lefedett anyagból írásban vagy online formában történik.	

<b>Irodalom:</b>	
Kötelező: Zsom Gyula: Elektronikus áramkörök I.A Bp. 1991. KKMf 1040 Molnár Ferenc – Zsom Gyula :Elektronikus áramkörök II.A I. – II. kötet Bp. 1991. KKMf 1044 Molnár Ferenc : Elektronikus áramkörök I.B Bp. KKMf jegyzet 49 200-I.B	
Ajánlott: [1.] Molnár F.-Zsom Gy.: Elektronikus áramkörök példatár I. és II. kötet. KKMf-1095 I.-II. [2.] U. Tietze-Ch. Schenk: Analóg és digitális áramkörök MK. Bp. 1992 [3.] Herpy Miklós: Analóg integrált áramkörök MK. Bp. 1973 [4.] ALDERT van der ZIEL: Szilárdtest elektronika MK. Bp. 1982 [5.] Dr. Géher Károly: Lineáris hálózatok MK. Bp. 1972 [6.] Adel S. Sedra- Kenneth C. Smith: Microelectronic Circuits (könyvtár) Sounders Brace College, International Edition Toronto 1991.	

<b>Laborgyakorlatok (Témakörök)</b>	
1	Követelményrendszer és laborrend ismertetése. Méréstechnikai alapfogalmak. Műszerek használata, egyenfeszültség, egyenáram és ellenállás mérése
2	Ohm törvény és Kirchoff törvények bizonyítása méréssel
3	Ellenálláskarakterisztika felvétele méréssel
4	Dióda nyitó és záróirányú karakterisztikájának felvétele méréssel
5	Vizsgamérés I. Egyenfeszültség, egyenárammérés
6	Generátor, oszcilloszkóp kezelésének gyakorlása
7	RC négy pólus átviteli függvényének felvétele. Alul- és felüláteresztő szűrő Bode diagramjának felvétele
8	Diódás kapcsolások, egyenirányítók vizsgálata
9	Vizsgamérés II. Váltakozó feszültség mérés, oszcilloszkóp használat
10	Tanítási szünet
11	Konzultáció Erősítő kapcsolások vizsgálata I. Bipoláris tranzistoros erősítő mérése

12	Erősítő kapcsolások vizsgálata II. Műveleti erősítő mérése
13	Vizsgamérés III. Váltakozó feszültségmérés, oszcilloszkóp használat, erősítő jellemzők mérése
14	Pótlások

**Félévközi követelmények (laborgyakorlat)**

A félév során a hallgatók otthoni munka keretében online tesztek és szimulációs feladatokat oldanak meg, a laborgyakorlati óra keretében műszeres méréseket végeznek, a műszeres mérésekről jegyzőkönyvet készítenek, a félév során 3 db vizsgamérést végeznek.

**A laborgyakorlat teljesítésének feltétele:** minden online elméleti és szimulációs teszt minimum 60%-os teljesítése, minden mérési jegyzőkönyv és minden vizsgamérés minimum 50%-os értékelése.

**A pótlás módja:** Bármely rész elégtelen értékelése esetén a hallgató a szorgalmi időszak utolsó hetében egy alkalommal pótolhat.

Székesfehérvár, 2020. január 5.

Beszédes Bertalan

Dávid András