

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Híradástechnika Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Áramkörtervezés KHTAT11TND nappali tagozat, 4. félév				Kreditérték: 7
Szakok melyeken a tárgyat oktatják:				
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Gyányi Sándor		Oktatók:	Dr. Gyányi Sándor
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KMEEL22TND Elektronika II. laboratórium		
Heti óraszámok:	Előadás: 4	Tantermi gyak.: -	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció: -
Számonkérés módja (s,v,f):	vizsga			
A tananyag				
<i>Oktatási cél:</i> Modern analóg és digitális áramkörök tervezési folyamatának megismerése.				
<i>Tematika:</i> Aktív elemek és azok munkapontjának beállítása. Aktív elemek dinamikus működése (lineáris üzemmód és kapcsolóüzem). Alapáramköri megoldások, alsó határfrekvenciára méretezés, szelektív erősítők. Műveleti erősítők és azokkal felépíthető kapcsolások, kivezérelhetőségek. Beágyazott vezérlők analóg környezete (tápellátási megoldások, A/D, D/A). Mikroszámítógépek felépítése. Buszrendszerek, kommunikáció a mikroprocesszor és a rendszer elemei között a buszon. Memória és periféria illesztők használata. A mikrovezérlő mint alkatrész. A hardver jellemzői: a belső memóriák (adat- és program memória), a beépített interfészek (időzítő/számláló, soros és párhuzamos kommunikációs áramkörök) működésének valamint a megszakítás rendszernek az ismertetése. Mikroszámítógépek programozása assembly nyelven. Editor, assembler, linker programok használata, ellenőrzött programfuttatás, integrált fejlesztő környezetek.				
Előadások témaköre:			Hét	Óra
Dióda karakterisztikák (nyitó irányú és letörési a záró tartományban). Tranzistorok működése, karakterisztikák. Tranzistorok lineáris és kapcsolóüzemmódjának bemutatása a karakterisztikán. Tápegység kialakítások. Egyenirányítás (egyutas, kétutas és graetz). Tápszűrés, puffer méretezés. Táp stabilizálás: áteresztő tranzistoros megoldás (tranzistoros példa, 78xx integrált áramkör példa, LM317 példa). Kapcsolóüzemű tápegységek elv, gyakorlati alkalmazás. Tápszűrési feladatok, konstrukciós kérdések, földhurok probléma.			1	4
Aktív áramkörök működésének áttekintése, helyettesítő képek, karakterisztikák. Lineáris üzemmódok: alapkapcsolások (FE, FB és FC). Visszacsatolások, negatív visszacsatolás FE alapkapcsolás esetén. Alsó határfrekvenciára méretezés (csatoló kondenzátorok és Ce). Differenciál erősítő. Kimeneti végfok erősítő. Különböző munkapont beállítások. Végfok IC működése (katalóguslap alapján).			2	4
Műveleti erősítők Műveleti erősítők belső felépítése (működés elemzés katalóguslap alapján). Fontosabb paraméterek, helyettesítő kép. Műveleti erősítő alapkapcsolások és azok méretezése, tápellátás igény, feltáp előállítás, szintillesztés. Aktív RC szűrés.			3	4

Beágyazott vezérlők környezete: Kapcsoló üzemmódban vezérelt tranzisztor meghajtás (LED és relé kapcsolás). Induktív fogyasztó ki-be kapcsolás problémája, tranziens oltó dióda. Bemeneti szintillesztés, Schmitt-trigger bemenet. Speciális szintillesztő áramkörök, pl RS422; RS232, ezek működésének vizsgálata. D/A konverterek működése, felépítése műveleti erősítőtől. A/D konverterek felépítése és működése. Digitális potenciométer chip-ek.	4	4
Zárthelyi	5	4
Digitális számítógépek, központi egységek, architektúrák. Bináris számrendszer, párhuzamos és soros sínrendszerek. Memóriakezelés, adatbusz, címbusz szerepe a címzésben. Regiszterek szerepe, programszámláló, utasítás végrehajtás menete.	6	4
DsPIC 33F sorozatú mikrovezérlők. Mikroprocesszor alkotóelemei (ALU, regisztertömb, órajelgenerátor, perifériakezelés). Gépi kódú utasítások felépítése. Az assembly programozás alapjai, utasítás típusok, címzési módok. Fejlesztőkörnyezetek.	7	4
Oscillátorok, órajel generátorok (monostabil, bistabil, astabil) működési elve. DsPIC mikrovezérlő működési környezetének tervezése, kapcsolóüzemű tápegység kialakítása. Rendszer órajel előállítás. Watch-dog áramkör elve. Perifériakezelés alapjai, bemeneti és kimeneti I/O portok, pergésmentesítés problémája.	8	4
MPLABX fejlesztőkörnyezet. Projekt készítése, fordítási (compile), egybefűzési (link) fázisok. Hibakeresés, debugger használata. Alap assembly utasítások, direktívák használata.	9	4
Assembly utasítások használata. Veremtár, megszakítás fogalma, használata. Szubrutinok szerepe a programozásban. Programozási példák.	10	4
Órajel beállítás a dsPIC mikrovezérlőkben, tervezési szempontok, példák. Perifériakezelés: SPI csatoló, D/A átalakító. DMA szerepe a perifériakezelésben.	11	4
A/D és D/A átalakítás. Analog jelelőállítás módszerei D/A átalakító segítségével. Számábrázolási problémák kezelése, túlcordulásos és telítésszerű mód. DSP egység működése.	12	4
Zárthelyi dolgozat	13	4
Zárthelyi dolgozat pótlás	14	1
Témakör (tantermi gyakorlatok):	Hét	Óra
-		

Félévközi követelmények

Az előadásokon és a gyakorlatokon a részvétel kötelező. Az a hallgató, aki túllépte a TVSZ-ben megengedett hiányzások számát, a félévi követelményeket nem teljesítette, ezért nem kap aláírást, letiltjuk, nem pótolhat.

A hallgató az aláírást csak abban az esetben kaphatja meg, ha a félév során a megírt két nagy zárthelyi dolgozatának mindegyikéből legalább 50%-os eredményt ért el. A zárthelyi dolgozatokat (kivéve a pót zárthelyi dolgozatot) az előadáson íratjuk az alábbi ütemezés szerint:

	Időpont	Időtartam	Minimálisan elért eredmény	Témák
1. zh	6. hét (2017. március 22)	60 perc	50%	1-4. előadások anyaga (analog áramköri tervezés).
2. zh	13. hét (2017. május 10.)	60 perc	50%	5-12. előadások anyaga (beágyazott vezérlők)
zh pótlás	14. hét (2017. május 17.)	60 (120) perc	50%	A pótlendő zh(k) témája.

A pótlás módja:

Pótolni csak az a hallgató pótolhat, akit nem tiltottak le.

- Mind a két zárthelyi dolgozat újra megírható a pót zárthelyi időpontjában és akkor annak az eredménye számít (tehát rontani is lehet).
- Az a hallgató, aki a szorgalmi időszakban nem szerzett aláírást, a vizsgaidőszak első 10 munkanapjának egyikében egy alkalommal, egy előre megadott időpontban, az aláírás pótló vizsgán még szerezhethet aláírást. Ezen a két nagy zárthelyi dolgozatot újra megírhatja.

A vizsga módja: Írásbeli és szóbeli vizsga.

A hallgató csak akkor vizsgázhat, ha az aláírást megszerezte.

A vizsgadolgozat feladatokat és elméleti kérdéseket tartalmaz. A feladatokra és az elméleti kérdésekre 60 perc áll rendelkezésre. Az a hallgató, aki a vizsgán 50%-nál kevesebbet ér el, elégtelen (1) érdemjegyet kap. A vizsgán elért %-os teljesítmény függvényében a hallgatók az alábbi táblázat szerint kapják a vizsgajegyet:

Százalék	Vizsgajegy
85 - 100	jeles (5)
70 - 84	jó (4)
55 - 69	közepes (3)
50 - 54	elégséges (2)
0 - 49	elégtelen (1)

A zárthelyin és a vizsgán semmilyen elektronikus segédeszköz (számológép, mobiltelefon, okosóra stb.) nem használható.

Irodalom

Kötelező:

Dr. Gyányi Sándor, Dr. Wüthl Tibor: Digitális jelfeldolgozó hálózatok gyakorlati megvalósítása
Dr. Gyányi Sándor, Dr. Wüthl Tibor: Beágyazott vezérlők tervezése dsPIC33 eszközökkel
dsPIC33F Family Data Sheet (<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/70165a.pdf>)

Ajánlott:

Egyéb segédletek:

A megismert komponensek adatlapjai.