

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Híradástechnika Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Híradástechnika II. KHTHI21TLD Nappali tagozat, 2016/2017. tanév II. félév				Kreditérték: 7
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak				
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Wühl Tibor	Oktatók:	Kármán József	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)	KHTHI11TLD, KHTHI12TLD#			
Heti óraszámok:	Előadás: 0	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 8 / félév	Konzultáció: 18 / félév
Számonkérés módja (s,v,f):	Vizsga			
A tananyag				
<i>Oktatási cél:</i> A villamosmérnök hallgatók számára bemutatni a hírközlés jeleinek, illetve rendszereinek idő és frekvenciatartományi leírását, bevezetni a spektrum fogalmát, ismertetni a modulációs eljárásokat, mint a spektrumformálás eszközt, részletesen tárgyalni a digitális jelfeldolgozás alapjait, valamint a megszerzett ismeretekre alapozva áttekinteni a digitális modulációs és multiplex eljárásokat, mint a korszerű kommunikációs rendszerek alapelveit.				
<i>Tematika:</i>				
Témakör			Hét	Óra
Hírközlés jelei. Determinisztikus jelek leírása idő- és frekvenciatartományban (Fourier sor alakjai, komplex Fourier sor értelmezése). Spektrum fogalma. Szintfogalmak.			1	3
Sztochasztikus jelek leírása idő- és frekvenciatartományban (teljesítménysűrűség spektrum, autokorrelációs függvény, kapcsolatuk, mérésük, lineáris predikció). Zajok fajtái, jel-zaj viszony fogalma.				
Rendszerek leírása idő-, frekvencia-, és komplex frekvenciatartományban (súlyfüggvény, konvolúció, átviteli karakterisztika, ideális aluláteresztő szűrő, lineáris torzítatlanság feltételei, átviteli függvény, zérusok-pólusok értelmezése, hálózat stabilitásának feltétele). Torzítás fogalma. Analóg szűrőtervezés alapelvei.			1	2
Analóg modulációs eljárások. Amplitúdó moduláció (AM jel spektruma, szorzó modulátor és demodulátor működése, QAM alapelve, QAM adó-vevő blokkvázlat). Szögmoduláció alapelvei.				
Mintavételezés alapelvei (mintavételezés blokkvázlata, mintavett jel spektruma, aliasing jelenség, mintavételi tételek, mintavett jel helyreállítása, kvantálás, kvantálási zaj, Dither zaj).			5	3
Diszkrét idejű rendszerek idő- és frekvenciatartományi leírása (súlysorozat, diszkrét konvolúció, diszkrét Laplace transzformáció, sorozat Z transzformáltja, transzfer függvény, stabilitás feltétele). DSP alapjai (FIR struktúra, IIR struktúra, túlmintavételezés haszna, interpoláció és decimálás, prediktív kódolók). Számítógépes spektrumanalízis alapelvei (DFT/FFT).			5	2
Digitális modulációs rendszerek (alapsávi modulációs rendszerek, ISI mentes csatorna, Niquist kritérium, Ethernet interfészek jellemzői, vonali kódok Ethernet interfészekben, Ethernet interfészek kiegyenlítése, vivős modulációs rendszerek, digitális QAM, csatornakapacitás fogalma).			11	4
Optikai átvitel alapjai (optikai szálak jellemzői, optikai adó-vevő modulok főbb típusai, 100Gbps-os koherens Ethernet interfész megvalósításának alapelve).			13	4
Multiplex rendszerek alapelvei (FDM, TDM, WDM, CDMA, OFDM alapelvek, jellemzők, ICI és ISI mentesség biztosítása OFDM esetében).				

Félévközi követelmények

Előadások:

A tantervben előírt előadásokon a **részvétel kötelező**.

A félév során egy összefoglaló nagy zárthelyi dolgozat kerül megírása, amelynek keretében a hallgatók számot adnak az addig elhangzott, Híradástechnika II előadásokon és laboratóriumi foglalkozásokon átvett tananyagból.

A vizsgára bocsátás, vagyis az aláírás megszerzésének feltétele:

- A hiányzások mértéke nem haladhatja meg az előadások (TVSZ-ben meghatározott) 30%-át
- A nagy zárthelyi dolgozathoz legalább 50%-os eredményt el kell érni
- A félévközi követelményeket teljesíteni kell Híradástechnika II. laboratórium tárgyából

Laboratóriumi gyakorlatok:

A tantervben előírt laboratóriumi gyakorlatokon a **részvétel kötelező**.

A laboratóriumi gyakorlatokra a hallgatóknak előre fel kell készülni a kiadott mérési utasítások alapján, ahol az aktuális gyakorlat, valamint a hozzá kapcsolódó előadások anyagából ellenőrző kis zárthelyi dolgozat kerül megírásra.

A laboratóriumi foglalkozásokon elkészített jegyzőkönyvek tartalmilag értékelésre kerülnek.

A Híradástechnika II. laboratórium tárgy félévközi követelményei:

- A hiányzások mértéke nem haladhatja meg a laboratóriumi foglalkozások (TVSZ-ben meghatározott) 30%-át
- A kis zh dolgozatok mindegyikének el kell érni az 50%-os szintet.
- Az előírt mérések mindegyikét, jegyzőkönyvvel dokumentálva, legalább 80%-os szinten el kell végezni

Az a hallgató, aki a félévi követelményeket nem teljesíti, letiltásra kerül.

A nagy zárthelyi dolgozatok az előadáson kerülnek megírásra, az alábbi ütemezés szerint:

	Időpont	Időtartam	Minimálisan elért eredmény	Témák
1. zh	5. ea.	60 perc	50%	Az előadások és a laboratóriumi gyakorlatok, zh időpontjáig átvett, tematika szerinti anyaga
2. zh	-	-	-	
zh pótlás	6. ea.	60 perc	50%	A pótlandó zh témája

Nagy zárthelyi dolgozat pótlásának módja:

A ZH pótlása a szorgalmi időszak utolsó előadásán, egy alkalommal lehetséges. A vizsgaidőszakban ZH pótlására már nincs lehetőség.

A zárthelyi dolgozat újra megírható a pót zárthelyi időpontjában de akkor annak az eredménye számít (tehát rontani is lehet).

Laboratóriumi gyakorlat pótlásának módja:

A sikertelenül megírt kis zh vagy a sikertelenül teljesített labormérés következményeképp a hallgatónak a laboratóriumi gyakorlatot pótolnia kell.

Laboratóriumi pótmérési alkalom a szorgalmi időszakban, az oktatóval egyeztetett időpontban, legkésőbb a szorgalmi időszak utolsó hetében biztosítható.

A vizsgaidőszakban laboratóriumi gyakorlat pótlására már nincs lehetőség.

A vizsga módja: írásbeli

A hallgató csak akkor vizsgázhat, ha az aláírást megszerezte.

A vizsga a teljes félévi anyagból írásban történik. A vizsgadolgozat elméleti kérdéseket és feladatokat tartalmaz, melynek megírására 60 perc áll rendelkezésre.

A vizsgán elért %-os teljesítmény függvényében a hallgatók az alábbi táblázat szerint kapják a vizsgajegyét:

Százalék	Vizsgajegy
85 - 100	jeles (5)
70 - 84	jó (4)
55 - 69	közepes (3)
40 - 54	elégséges (2)
0 - 39	elégtelen (1)

Egyéb: A zárthelyiken és a vizsgán semmilyen segédeszköz (különös tekintettel a mobiltelefonokra, okosórákra stb.) nem használható. A számológépek használatáról, a feladatok függvényében, a felügyeletet ellátó oktató rendelkezik.

Irodalom

Kötelező:

Tankönyvek:

1. Géher Károly: Híradástechnika (Műszaki Könyvkiadó)
2. Simán István: Digitális jelfeldolgozás alapjai (1170)
3. Egri Tamás: Hírközlés (2000)

Ajánlott:

Tankönyvek:

4. Ferenczi Pál: Hírközléelmélet

Egyéb segédlet

1. Kármán József: Híradástechnika II. előadás prezentációk
2. Kármán József - Kún Gergely: Híradástechnika II. mérési útmutatók