

<b>Óbudai Egyetem</b>		Alba Regia Műszaki Kar		
<b>Tantárgy neve és kódja:</b>		<b>Kreditérték: 5</b>		
<b>Híradástechnika I. AMXH11VBNE</b>				
<i>Villamosmérnök BSc szak Nappali tagozat</i>				
Tantárgyfelelős oktató: Hudoba György		Oktató: Dr. Hudoba György		
Előtanulmányi feltételek:		Villamosságtan II. gyakorlat		
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció: 0
Számonkérés módja:	Vizsga (v)			
<b>A tananyag</b>				
<b>Oktatási cél:</b> A híradástechnika ismeret szintű elsajátítása. Ismerjék a híradástechnika fontosabb fogalmait. Legyenek képesek eligazodni a híradástechnika eszközei között. Az elméleti ismereteket laboratóriumi gyakorlatok egészítik ki, és mélyítik el.				
<b>Tematika:</b>				
Jelek és spektrumuk, modulációk. Analóg és digitális jelek közötti átalakítások. Hullámok terjedése vezetékekben és szabad térben. Optikai szálak. Multiplexálás. Emberi hang- és fényérzékelés. Analóg és digitális rádiózás, tévéadás.				
<b>Ütemezés:</b>				
Előadás	Témakör			
1.	A híradástechnika tárgya és története. Jelek és szolgáltatások. Információ és entrópia.			
2.	Jelek osztályozása (periodikus, kváziperiodikus, sávhatárolt, digitális, analóg). Az adatátviteli csatorna hatása. Fourier analízis, a fourier sor valós alakja.			
3.	Periodikus jelek Fourier spektruma, a Fourier-sor komplex alakja, a Fourier-transzformált. Fontosabb jelek spektrumai.			
4.	Moduláció: Analóg modulációs eljárások típusai (AM-DSB, AM-DSB/SC, AM-SSB/SC), előnyeik, hátrányaik. AM jelek demodulálása. Szögmodulációk – frekvencia moduláció (FM), az FM jel demodulálása.			
5.	Digitális modulációk (ASK, FSK, PSK, QAM), bithiba-arány, bitsebesség és jelváltási sebesség. Analóg jelek digitalizálása. Impulzusmodulációk (PAM, PPM, PWM, PCM, OFDM, DTMF), Átviteli módok, a soros aszinkron átvitel.			
6.	Digitális jelek előállítás, a Shannon-Nyquist-féle mintavételezési kritérium, kvantálás és kódolás, anti-aliasing, Az analóg jel visszaállítása a digitális jelből.			
7.	A jelátvitel fizikai közegei. Kábelek (koaxiális, csavart érpár – TP, UTP, STP) és csatlakozók. Optikai jelátvitel. Hullámok alapvető jellemzői. Az elektromágneses spektrum. Hullám terjedése közegben. Közeghatáron fellépő jelenségek. Fényátvitel: A fény terjedése az optikai szálban. Fényforrások és detektorok az optikai adatátvitelben. Optikai adatátvitel szabad térben (lézer, IrDa).			
8.	Csatornakódolás. A BSC csatorna modell. Hibajelzési és hibajavítási stratégiák: hibatípusok (bithiba, hibacsomó), paritáslelemes kód, ellenőrző összeg, Reed-Solomon kód. Többszörös hibák, a Hamming-távolság. A bináris kódszó, mint vektor. Ciklikus kódok és blokk-kódok, a CRC.			
9.	Emberi érzékelés (hang, fény). Jelátalakítók (hang, fény) Analóg rádiózás. Sztereo hangátvitel. Hang rögzítés és kódolás. A CD alapjai – kódolás, moduláció, rögzítés, kiolvasás, a szem-ábra, a CD-ROM. A MiniDisc, hangtömörítési stratégiák.			
10.	Fénytechnikai alapok. Fekete/fehér, színes, analóg és digitális átvitel. SDTV, HDTV, IPTV. Képrögzítés és továbbítás. Színátvitel az analóg televíziózásban. Váltottsoros és progresszív letapogatás. Digitális rádiózás és televíziózás. Az MPEG adatfolyam és tömörítés. Képtömörítés és futamhossz kódolás. A differenciális kódolás (DPCM).			
11.	Átviteli csatornák hatékony kihasználása, frekvencia és időosztásos (FDM, TDM) rendszerek. A zaj, zajtényező. Távvezeték elmélet. A távvezeték-egyenlet, megoldása, és következményei. Hullámimpedancia, visszaverődés, ideális és kis csillapítású vezeték, jel sebessége, torzítatlan jel, pupinózás, szem-ábra Vezetéktípusok. Vezetett hullámú összeköttetések.			
12.	Antennaelmélet (sugárzási karakterisztikák, irányított antennarendszerek, helix antenna, apertúra sugárzó, tölcserantennák). A rádióhullámok terjedése. Szórt spektrumú sugárzás (WLAN). Műholdas összeköttetések, rádiólokáció, rádiócsillagászat. Műholdas helyzet meghatározás (GPS)			
13.	Távközlő hálózatok. Hálózati topológiák. Távbeszélő hálózat, vonali kódolás, digitális kapcsoló fokozat. ISDN. Bérelt és hozzáférési hálózatok (xDSL). SDH, hullámhossz-multiplex átvitel (WDM, DWDM, CWDM), csomagkapcsolás, ATM. Mobil hálózatok, GSM.			
A tematika visszavonásig érvényes				

A laboratóriumi gyakorlatok témakörei:

Alka- lom	Témakör
1.	Optoelektronikai mérések I.: Ismerkedés az optikai mérőtáskával
2.	Optoelektronikai mérések II.: <a href="#">Optikai jel átvitele fényvezető műanyagszálon</a>
3.	Optoelektronikai mérések III.: Modulált optikai jel átvitele <a href="#">fényvezető műanyagszálon</a>
4.	Optoelektronikai mérések IV.: Digitális adatátvitel fényvezető műanyagszálon
5.	Periódikus jelek spektruma, Fourier analízis, harmonikus jelek összegzése EXCEL és MATLAB segítségével
6.	Analóg <b>modulációk</b> (AM változatai, FM, PM), Digitális modulációk (PSK, QAM) (HLAB2.pdf)
7.	A jelek információtartalma. Az entrópia. Bináris primitív prefix kód..
8.	A BSC csatornamodell, Hibafelismerő és hibajavító stratégiák. A kód jelzőképessége.
9.	Többszörös hibák kezelése, Hamming-távolság, Bináris lineáris tér.
10.	Bázisvektorok, Generátor mátrix, paritás mátrix, áramkörü megvalósítás.
11.	Ciklikus kódok, modulo polinom algebra
12.	Projekt feladat bemutatása
13.	Szórt spektrumú távközlés (CDMA, TDMA, FDMA)

<b>Félévközi követelmények</b>
<p>A laboratóriumi gyakorlatokon való részvétel kötelező. A laboratóriumi gyakorlatokon felkészülten kell megjelenni. Az oktató által megjelölt gyakorlatok egy részén mérési jegyzőkönyv készítendő, a többi alkalommal óra végi ellenőrző dolgozat. A híradástechnika témakörének alaposabb elsajátítása csoportosan elvégzendő projekt feladaton keresztül is történhet.</p> <p>A félév eredményes teljesítéséhez a Híradástechnika I. tárgy előadásán elhangzott anyag oda illő részének ismerete okvetlenül szükséges, melyek ellenőrzése alkalmanként ellenőrzésre kerül.</p>
<p><b>Aláírás megszerzésének módja:</b> A zárthelyi dolgozatok legalább 50%-os teljesítése. 20% alatt az aláírás nem pótolható.</p> <p><b>A javítás módja:</b> Az utolsó oktatási héten, tanórán kívüli időpontban</p> <p><b>A pótlás módja:</b> A vizsgaidőszakban a TVSZ-nek megfelelően kiírt időpontban</p>
<p><b>A vizsga módja (szóbeli, írásbeli, teszt) és értékelési módja:</b> A vizsga írásban történik. A végső eredménybe a félévi teljesítmény beleszámít.</p>
<b>Irodalom</b>
<p><b>Kötelező:</b> Lukács–Mágel–Wührl: Híradástechnika I., BMF KVK 2046, Budapest 2008 A Moodle-rendszeren (<a href="https://elearning.uni-obuda.hu">https://elearning.uni-obuda.hu</a>) keresztül elérhető elektronikus segédletek:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• a tanuláshoz vezérfonalként: Horváth Árpád: Híradástechnika I. segédlet</li> <li>• Horváth Árpád és Hudoba György segédletei</li> </ul>
<p><b>Ajánlott:</b> Házman István: Távközlés, 2001. Szász Gábor–Kun István–Zsigmond Gyula: Kommunikációs rendszerek. Bp. 2000. Géher Károly (szerk): Híradástechnika, Műszaki Könyvkiadó, 1993. Tanenbaum: Számítógép-hálózatok, 2004. Walter Fisher: A digitális műsorszórás alapjai, ORTT-AKTI, Bp. 2005 Az MPEG formátumokhoz. Jákó Péter: A digitális rádiózás, ORTT-AKTI, Bp. 2010. Simonyi Károly: Elméleti villamosságtan, a távvezetékek-egyenletekhez Barabási Albert-László: Behálózva, az összetett hálózatokhoz</p>