

<b>Óbudai Egyetem</b>				
<b>Alba Regia Műszaki Kar</b>				
<b>Tantárgy neve és kódja: Híradástechnika I. AMXH11VBLE</b>		<b>Kreditérték: 5</b>		
Levelező tagozat 2023/24. tanév 2. félév				
Szakok, melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök szak Levelező tagozat				
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Hudoba György	Oktatók:	Dr. Hudoba György	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Villamosságtan II. gyakorlat		
Óraszámok:	Előadás: 4x4	Tantermi gyak.:	Laborgyakorlat: 4x3	Konzultáció: igény szerint
Számonkérés módja (s,v,f):	Vizsga (v)			
<b>A tananyag</b>				
<i>Oktatási cél:</i> 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.				
<i>Tematika:</i> Jelek (analóg, digitális, periodikus és véletlenszerű) és spektrumaik. A jelek modulációja, modulációs módszerek. Analóg és digitális jelek közötti átalakítások, zajforrások. Kódolás, hibafelderítő és hibajavító kódok. Hullámok terjedése vezetékben és szabad térben. Optikai szálak. A kommunikációs csatornák hatékony felhasználása, multiplexelés (FDM, TDM, CDMA). Emberi hang- és fényérzékelés. Analóg és digitális rádiózás, szoftverrel definiált rádió, televízió. Kvantumkommunikáció.				
<b>Témakör</b>				<b>Óraszám</b>
Előadások/Gyakorlatok:				
A híradástechnika tárgya és története. <i>Jelek és szolgáltatások:</i> Információ és entrópia. Jelek osztályozása (periodikus, kváziperiodikus, sávhatárolt, digitális, analóg). Átviteli módok, a soros aszinkron átvitel. Az adatátviteli csatorna hatása. <i>Fourier analízis:</i> a fourier sor valós alakja. Periódikus jelek Fourier spektruma, a Fourier-sor komplex alakja, a Fourier-transzformált. Fontosabb jelek spektrumai.				4
<i>Moduláció:</i> 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. Digitális modulációk (ASK, FSK, PSK, QAM), bithiba-arány, bitsebesség és jelváltási sebesség. Analóg jelek digitalizálása. Impulzusmodulációk (PAM, PPM, PWM, PCM, OFDM, DTMF). Digitális jelek előállítás, a Shannon-Nyquist-féle mintavételezési kritérium, kvantálás és kódolás, anti-aliasing, Az analóg jel visszaállítás a digitális jelből.				4
<i>A jelátvitel fizikai közegei:</i> 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). Kvantumkommunikáció. <i>Csatornakódolás:</i> a BSC csatorna modell. Hibajelzési és hibajavítási stratégiák: hibatípusok (bithiba, hibacsomó), paritáselosztás, ellenőrző összeg, Reed-Solomon kód. Többszörös hibák, a Hamming-távolság. A bináris kódszó, mint vektor. Ciklikus kódok és blokk-kódok, a CRC. Emberi érzékelés (hang, fény). Jelátalakítók (hang, fény) Analóg rádiózás. Sztereo hangátvitel. Hang rögzítés és kódolás. A CD alapjai – kódolás, moduláció, rögzítés, kiolvasás, a CD-ROM. Digitális jelek minősége: a szem-ábra és jitter, A MiniDisc, hangtömörítési stratégiák.				4

<p>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). 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, jelsebesség, torzítatlan jel, szemábra vezetéktípusok. Vezetett hullámú összeköttetések. Antennaelmélet (sugárzási karakterisztikák, irányított antennarendszerek, helix antenna, apertúra sugárzók, tölcserantennák). A rádióhullámok terjedése. Szórt spektrumú sugárzás (WLAN). Műholdas összeköttetések, rádiólokáció, rádiócsillagászat. Műholdas helyzet meghatározás (GPS), szoftver definiált rádió (SDR)</p> <p>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.</p>	4
<p>A laboratóriumi gyakorlatok az elméleti az anyag elmélyítésére, alkalmanként annak kiegészítésére szolgálnak.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-mérések fényvezetőszerű kommunikációs rendszeren</li> <li>○építőelemek azonosítása és a kommunikációs rendszer összeállítása</li> <li>○analóg és digitális átviteli rendszerek vizsgálata (hasonlóságok és különbségek)</li> <li>○alapsávi és amplitúdómodulált jelek átvitelének vizsgálata</li> <li>○aszinkron digitális jelátvitel vizsgálata (RS232)</li> <li>-számítógépes gyakorlatok (EXCEL, MATLAB)</li> <li>○fourier-analízis</li> <li>○különböző modulációk vizsgálata</li> <li>-kódolás</li> <li>○bináris primitív prefix kód (Huffman-kódolás)</li> <li>○blokk-kódok és ciklikus kódok</li> <li>○hibafelismerés és javítás (lineáris terek és moduló polinom algebra)</li> <li>○áramköri megvalósítások</li> </ul>	12
<b>Félévközi követelmények</b>	
<b>AZ ELŐADÁSOK LÁTOGATÁSA ÉS A LABORATÓRIUMI GYAKORLATOKON VALÓ RÉSZVÉTEL KÖTELEZŐ!</b>	
<p><b>A laboratóriumi gyakorlatokon felkészülten kell megjelenni. A laboratóriumi gyakorlatok egy részén mérési jegyzőkönyv készítenő. A félév eredményes teljesítéséhez a gyakorlatokon szerzett tapasztalat és az elméleti anyag ismerete okvetlenül szükséges, melynek ellenőrzése a gyakorlatok végén zárthelyi dolgozatok formájában történik.</b></p>	
13. hét	
A pótlás módja:	A vizsgaidőszakban a TVSZ-nek megfelelően kiírt időpontban. Amennyiben a félévi munka nem éri el a 20%-ot, az aláírás nem pótolható.
Aláírás feltétele:	A zárthelyi dolgozatok legalább 50%-os teljesítése.
A vizsga módja: írásbeli/MOODLE teszt, az elégséges megszerzéséhez legalább 50%-ot el kell érni.	

<b>Irodalom:</b>	
Kötelező:	<p>Lukács–Mágel–Wüthl: Híradástechnika I., BMF KVK 2046, Budapest 2008</p> <p>A Moodle-rendszeren (<a href="https://elearning.uni-obuda.hu">https://elearning.uni-obuda.hu</a>) keresztül, illetve a konzultációkon megadott helyen 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>

Ajánlott:	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 távvezeték-egyenletekhez Barabási Albert-László: Behálózva, az összetett hálózatokhoz
-----------	--