

Óbudai Egyetem Alba Regia Műszaki Kar				
Tantárgy neve és kódja: Híradástechnika I. AMXHI1VBNE Kreditérték: 5				
Nappali tagozat 2023/24 tanév 2. félév				
Szakok, melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök szak				
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Hudoba György	Oktatók:	Dr. Hudoba György	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Villamosságtan II.		
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak: -	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció: igény szerint
Számonkérés módja:	Vizsga (v)			
A tananyag				
<i>Oktatási cél:</i> A híradástechnika ismeret szintű elsajátítása. A kurzus hallgatói ismerjék meg 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 vezetőekben 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.				
Témakör				Óraszám
Előadások				
A híradástechnika tárgya és története. Jelek és szolgáltatások. A kommunikációs rendszerek építőelemei, főbb jellemzői és követelmények. Információ mérése.				2
Jelek osztályozása (periodikus, kváziperiodikus, sztohasztikus, sávhatárolt, analóg, digitális). Adatátviteli csatornák típusai, a csatorna torzító hatása. Analóg modulációs eljárások. A soros aszinkron adatátviteli formátum.				2
Fourier analízis alapjai, a fourier sor valós alakja. Periódikus jelek Fourier spektruma. A Fourier-sor komplex alakja, a Fourier-transzformált. Fontosabb periódikus jelek spektruma.				2
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. 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.				2
Digitális jelek előállítás, a Shannon-Nyquist-féle mintavételezési kritérium, kvantálás és kódolás, anti-aliasing, Az analóg jel visszaállítás a digitális jelből. Kvantumkommunikáció.				2
A zaj. Az elektromos zajok osztályozása és tulajdonságaik (termikus zaj, sörétzaj, villódzási zaj, lavinazaj, árameloszlási zaj, négyszögzaj). Zajjellemzők (jel/zaj viszony, egyenértékű zajjellenállás, zajhőmérséklet, zajtényező). A zaj átlagértéke, teljesítménye. Fehér zaj, Gauss-eloszlású zaj, kvantálási zaj. Digitális jelek minőségjellemzői, a dzsitter.				2
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. Fénytávközlés: A fény terjedése az optikai szálban. Fényforrások és detektorok az optikai adatátvitelben. Optikai adatátvitel szabad térben (lézer, IrDa).				2
Csatornakódolás. A BSC csatorna modell. Hibajelzési és hibajavítási stratégiák: hibatípusok (bithiba, hibacsomó), paritásélemez kód, ellenőrző összeg, Reed-Solomon kód. Többszörös hibák, a Hamming-távolság. A bináris kódszó, mint vektor. Ciklikus kódok és blokk-kódok, a CRC.				2
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 (ATRAC). DFT és FFT.				2

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).	2
Az 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, a jel sebessége. Vezetéktípusok. Vezetett hullámú összeköttetések.	2
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)	2
Távközlő hálózatok. Hálózati topológiák. Távbeszélő hálózat, vonali kódolás, digitális kapcsoló fokozat. ISDN. Bérlet és hozzáférési hálózatok (xDSL). SDH, hullámhossz-multiplex átvitel (WDM, DWDM, CWDM), csomagkapcsolás, ATM. Mobil hálózatok, GSM.	2
Gyakorlatok:	
Periódikus jelek spektruma, Fourier analízis, harmonikus jelek összegzése EXCEL és MATLAB segítségével	2
Analóg modulációk (AM változatai, FM, PM), Digitális modulációk (PSK, QAM) (HLAB2.pdf)	2
Optoelektronikai mérések I.: Ismerkedés az optikai mérőtáskával	2
Optoelektronikai mérések II.: Optikai jel átvitele fényvezető műanyagszálon	2
Optoelektronikai mérések III.: Modulált optikai jel átvitele fényvezető műanyagszálon	2
Optoelektronikai mérések IV.: Digitális adatátvitel fényvezető műanyagszálon	2
A jelek információtartalma. Az entrópia. Bináris primitív prefix kód.	2
A BSC csatornamodell, Hibafelismerő és hibajavító stratégiák. A kód jelzőképessége.	2
Többszörös hibák kezelése, Hamming-távolság, Bináris lineáris tér.	2
Bázisvektorok, Generátor mátrix, paritás mátrix, áramköri megvalósítás.	2
Ciklikus kódok, modulo polinom algebra	2
Szoftver definiált rádió (SDR)	2
Kiadott projektmunkák bemutatása	2
Félévközi követelmények	
AZ ELŐADÁSOK LÁTOGATÁSA ÉS A LABORATÓRIUMI GYAKORLATOKON VALÓ RÉSZVÉTEL KÖTELEZŐ!	
A laboratóriumi gyakorlatokon felkészülten kell megjelenni. Az oktató által megjelölt gyakorlatokon mérési jegyzőkönyv készítenő, a többi alkalommal óra végi ellenőrző dolgozat írására kerül sor. A híradástechnika témakörének alaposabb elsajátítása csoportosan elvégzendő projekt feladaton keresztül történik.	
A félév eredményes teljesítéséhez a gyakorlatokon szerzett tapasztalat és az elméleti anyag ismerete okvetlenül szükséges, melynek ellenőrzése a félév során megírt két témazáró dolgozat révén történik.	
13. hét	
A pótlás módja:	Az utolsó oktatási héten, tanórán kívüli egyeztetett időpontban, illetve a vizsgaidőszakban a TVSZ-nek megfelelően kiírt időpontban.
Aláírás feltétele:	A zárthelyi dolgozatok legalább 50%-os teljesítése. 20% alatt az aláírás nem pótolható.
A vizsga módja (írásbeli, szóbeli, teszt, stb): A vizsga írásban, vagy MOODLE teszt formájában történik. A végső eredménybe a félévi teljesítmény is beleszámít.	

Irodalom:	
Kötelező:	Lukács–Mágel–Wührl: Híradástechnika I., BMF KVK 2046, Budapest 2008 A Moodle-rendszeren (https://elearning.uni-obuda.hu) keresztül, illetve az oktató által megadott helyeken elérhető elektronikus segédletek: a tanuláshoz vezérfonalként: Horváth Árpád: Híradástechnika I. segédlet Horváth Árpád és Hudoba György segédletei
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