

**AZ INFOKOMMUNIKÁCIÓS RENDSZEREK  
OKTATÁSÁNAK NÉHÁNY KÉRDÉSE**

A cikkben bemutatásra kerül az infokommunikációs rendszerek BJKMFK-on folyó oktatásának néhány kérdése és tapasztalata, elsősorban az informatikusok képzésében.

**SOME QUESTIONS OF TEACHING  
INFOCOMMUNICATION SYSTEMS**

In this paper introduce some questions and also experiences gained at the BJMTF in the field of teaching infocommunication systems, in particular at training of computer scientists.

**I. Bevezetés**

A híradástechnika olyan műszaki megoldások összessége, amelyek segítségével elektronikus eszközök felhasználásával információt tudunk átvinni bármely két pont között, lehetőség szerint kis torzítással, kis hibával, ésszerű költségek mellett. A különböző híradástechnikai rendszerek igen sok szolgáltatást biztosítanak az információ különböző fajtáinak átvitelével (beszéd, zene, kép, adat...). Ezekben - az utóbbi időben infokommunikációs rendszereknek nevezett - rendszerekben, az utóbbi időben egyre inkább terjed a digitális átvitel és egyre nagyobb mértékben alkalmazásra kerülnek a számítástechnika elvei és eszközei.

A fentiek alapján egyre nyilvánvalóbbá vált, hogy a az informatikus hallgatók számára célszerű olyan tananyagot oktatni, amely tartalmazza a híradástechnikai rendszerek - az informatikához leginkább kapcsolódó - fontosabb alapelveit és az ilyen rendszereknél alkalmazásra kerülő legjellemzőbb számítástechnikai (informatikai) megoldásokat, módszereket.

A témakör a GDF-án (tudomásunk szerint először a magyar felsőoktatásban) távoktatási és nappali képzési formában önálló tárgyként került oktatásra, a BJKMFK-on pedig egy nagy óraszámú tantárgy tárgykörként nappali képzési formában került feldolgozásra.

Közben a témában a GDF Informatikai Rendszerek Intézetének Informatikai Alkalmazások Tanszékén és a ZMNE Bolyai János Katonai Műszaki Főiskolai Kar Elektronika Tanszékén közös szervezésben kutatómunka indult [1], melynek az volt a célja, hogy - a két különböző jellegű intézmény sajátosságait, oktatási tapasztalatait figyelembe véve - meghatározásra kerüljön egy optimális tananyag struktúra. Cikkünkben a kutatómunka néhány - elsősorban a Bolyai János Katonai Műszaki Főiskolai Karon folyó képzés - fontosabb megállapítását ismertetjük.

**II. Az infokommunikáció témakörének oktatása a BJKMFK műszaki informatikai szakán**

A tanterv sajátos kialakításának következtében, az Elektronika Tanszék által hagyományosan - nappali képzési formában, a műszaki informatikai szakon - oktatott hírközlés tématerület az "Információs rendszerek szervezése I." tantárgy egyik tárgykörként "Hírközlés" megnevezéssel kerül oktatásra a 6. félévben 60 óra időtartamban. A félév kollokviummal zárul. A tantárgy tananyaga hosszú ideig - alapvetően Dr.Ferenczy Pál: Hírközlélmélet című könyvére épült. A 2001/2002 tanévtől Dr.Kun I.-Dr.Szász G. -Dr.Zsigmond Gy.: Kommunikációs rendszerek című tankönyv (LSI, 1999) képezte az oktatás alapját. Természetesen az informatikus képzés jellegének megfelelő súlyozással. Kiemelten kerültek tárgyalásra:

- Determinisztikus jelek tulajdonságai
- Az információ és csatornkapacitás legfontosabb fogalmai
- Analóg modulációs rendszerek
- Digitális modulációs rendszerek
- Több szintű modulációs rendszerek
- PCM elve

A fenti témakörök tárgyalásának elméleti szintje megközelítette a főiskolai képzésben részesülő villamosmérnököknek leadott tananyag szintjét. A 2001/2002-es tanévben a tantárgy oktatása átalakításra került, ekkor második részében, 30 órában az infokommunikáció alapjainak oktatására került sor. A tárgykör neve: "Infokommunikációs rendszerek". Az infokommunikációval kapcsolatos tananyag kialakításában messzemenően figyelembe lettek véve a GDF Informatikai Alkalmazások Tanszéken a témában folyó oktatás tapasztalatai.

Az új tananyag kialakításánál a következő szempontokat kellett figyelembe venni:

- a. A főiskolai karon végzett informatikushallgatóknak a Magyar Honvédség és a Határőrség által támasztott speciális követelményeknek meg kell felelni.
- b. A hallgató számára biztosított szakismeretanyag legalább egyenértékű legyen a polgári főiskolákon megszerezhető ismeretanyaggal.
- c. A tananyag szervesen illeszkedjen az informatikus hallgatók képzését biztosító tantárgystruktúrához.
- d. Olyan ismeretanyagot kell a hallgatók számára biztosítani, amelyre alapozva viszonylag hosszú távon a legújabb - a hírközlésemlethez kapcsolódó - ismereteket is el tudják sajátítani.

A fenti szempontok figyelembevételével a "Hírközlés" tárgykör tematikája az alábbi felosztásban került kialakításra:

- Az információelmélet alapjai (10 óra)
- Modulációs rendszerek (20 óra)
- Az infokommunikáció alapjai (30 óra)

Az információelmélet alapjai és a modulációs rendszerek témakörök oktatásában fokozottan előtérbe került a szemléletes oktatás, az alapvető fogalmak tisztázásánál nagymértékben felhasználásra kerültek a tanszék által oktatott "Villamosságtan" tantárgyban (60 óra) elsajátított fogalmak (pl. spektrum, átviteli karakterisztikák, jelrekonstrukció stb.).

A modulációs rendszerek tárgyalásánál alapvetően a digitális rendszerek kerültek előtérbe.

Az infokommunikáció alapjai témakör fontosabb fejezetei:

- Átviteli közegek (TEM hullámú átvitel, vezeték nélküli átvitel, fényvezetős átvitel)
- Multiplexelés (FDM, FDMA, TDM, TDMA, CDMA, WDM)
- Keretszervezés, primer PCM rendszer
- PSTN struktúrája
- Aramkörkapcsolt átviteli rendszerek alapelvei
- ISDN
- Csomagkapcsolt adathálózat, Frame Relay
- Mobil távközlő rendszerek
- Az ATM alapjai

Az infokommunikációval kapcsolatos részek tárgyalásánál - a már elsajátított hírközléseméleti és elektronikai ismeretek mellett - messzemenően figyelembe vettük a hallgatók számítástechnikai szemléletét. Az elvi alapokat minden témakörben sikerült tisztázni. Néhány esetben azonban a rendszerek fizikai megvalósításának konkrét kérdései is tárgyalásra kerültek. Így például az ISDN rendszerek tárgyalásánál a hivatkozási blokkvázlatból kiindulva a fizikai réteg elektromos jellemzőit, az S és U interfészek gyakorlati megvalósításával is megismerkedtek a hallgatók.

A hírközléseméleti alapok oktatása (az első 30 óra) a Dr.Kun I.- Dr.Szász G.- Dr.Zsigmond Gy.: Kommunikációs rendszerek című tankönyv alapján történt. A második 30 óra (infokommunikációs rész) megfelelően előkészített, vetített anyag támogatásával került feldolgozásra.

A tárgykör számonkérési rendje: A hallgatók a félév folyamán két zárthelyit írtak a tananyag első és második részéből. A félév szóbeli kollokviummal zárult. A kollokválás feltétele legalább 2-es zárthelyi átlag oly módon, hogy egyik zárthelyi sem lehetett elégtelen. A hallgató által kihúzásra kerülő kollokviumi kérdések két részből álltak, ezek felölelték a tananyag első és második részének teljes anyagát.

A tárgykört a hallgatók többsége nagy kedvel tanulta. Ez különösen vonatkozik az infokommunikációval foglalkozó részekre. Az oktató munka hatékonyságát nagymértékben segítette az előzőleg oktatott "Villamosságtan" tantárgy keretein belül elsajátított ismeretanyag.

Az infokommunikációhoz kapcsolódó tananyag egyes részeinek elsajátíttatását megkönnyítették azok az ismeretek melyeket a hallgatók az ugyancsak Elektronika Tanszék által oktatott "Digitális áramkörök és rendszerek", "Elektronikus áramkörök", "Méréstechnika" tantárgyakon belül sajátítottak el.

Összességében megállapítható, hogy a tárgykör oktatása sikeres volt, a bevezetett változtatások jól segítettek a korszerű ismeretek elsajátíttatását. Azonban a tématerület oktatásával kapcsolatos eddigi elemzések azt mutatják, hogy a tananyagban illetve az egyes részek súlyozásában célszerű néhány változtatást végrehajtani.

A javasolt változtatások:

- A hírközlélméleti alapokat tartalmazó rész elméleti szintjét kissé csökkenteni kell. Jobban kell támaszkodni a szemléletes tárgyalásmód adta lehetőségekre. Ha ez szükséges a "Méréstechnika" tantárgy tananyagában változtatásokat kell végrehajtani. Az elméleti szint csökkentésénél azonban messzemenően figyelembe kell venni azt a rendkívül fontos tény, hogy az informatikus hallgatóknak egy olyan elvi, elméleti tudásanyaggal kell rendelkezniük, amely viszonylag hosszú ideig stabil szakmai alaptudást jelent, és alkalmassá teszi a hallgatókat annak a - technika fejlődésének következtében - rendkívül gyorsan változó ismeretanyagának az elsajátítására, amellyel a főiskolai tanulmányok során és később a gyakorlatban találkoznak.
- A hírközlélmélet alapjaival foglalkozó anyagrészebe kiemelten kell foglalkozni a kódolással, és az itt szerzett ismereteket fel kell használni az infokommunikációval kapcsolatos elvi és gyakorlati példákánál.
- A témakör oktatásánál sort kell keríteni - az elosztott paraméterű hálózatok elméletéhez kapcsolódóan - az illesztésekkel kapcsolatos problémák mélyebb tisztázására.
- Az optikai hálózatok témakörében az anyagot bővíteni kell. Így sort kell keríteni a WDM gyűrűk, az OTN, a 2D MEMS és 3D MEMS elvi alapjainak oktatására.
- A forgalomelmélet alapjait be kell építeni a tananyagba.
- Az oktatáshoz alapirodalomként felhasználhatóak a Dr.Kun I.- Dr.Szász G.- Dr.Zsigmond Gy.: Kommunikációs rendszerek, és Dr.Házman István: Távközlés című tankönyvek. Azonban ezekhez a könyvekhez - az oktatási célokat, specialitásokat figyelembe vevő - segédleteket kell készíteni [2], és az egyes részekhez kiegészítéseket kell írni.

### III. Befejezés

A technika rohamos fejlődése kényszerítő erővel hat az informatikus képzést folytató felsőfokú intézményekre, ezen belül a tantárgyak tananyagának fejlesztésére. Sokszor azonban nem elég a tantárgyak fejlesztése, hanem új tantárgyak kialakítására is szükség van.

A két különböző jellegű intézményben - eltérő képzési formában - végzett oktatómunkával, valamint a tananyag bevalásával kapcsolatos vizsgálatok értékes tapasztalatokhoz vezettek. Az ehhez kapcsolódó közös kutatásokat célszerű tovább folytatni. A forgalomelmélet alapjait tartalmaznia kell a tananyagnak, azonban a matematikai apparátus alkalmazását az informatikus képzés igényeihez kell illeszteni.

#### **IV. Felhasznált irodalom**

- [1] Dr.Zsigmond Gy. - Spisák A.: Az infokommunikációs rendszerek oktatási lehetőségeinek néhány kérdése. ZMNE kutatási jelentés. Budapest, 2002.
- [2] Dr.Zsigmond Gy. - Spisák A. - Puskás I.: Tanulási segédlet. GDF,2002.