

Tárgytematika

Optikai hírközlés

NGM_TA014_1

Tárgyfelelős neve: dr. Nagy Szilvia

Félév: 2015/16/1

Beszámolási forma: Vizsga

Tárgy heti óraszám: 4/0/0

Tárgy féléves óraszám: 0/0/0

OKTATÁS CÉLJA

Célkitűzés:

A hallgatók megismertetése az optikai hírközlés elemeivel, eszközeivel, az optikai hálózatok felépítésével, a használatos technológiákkal, az alkalmazási területekkel, valamint a telepítéskor és üzemeltetéskor szükséges mérések alapelveivel.

TANTÁRGY TARTALMA

Rövid tartalom:

A fény leírása, Maxwell-egyenletek és a hullámegyenlet, fotonok, geometriai optika. Teljes visszaverődés.

Az optikai szálak felépítése, mag, héj, köpeny, törésmutatók, fél-akceptanciaszög, numerikus apertúra, törésmutató-profilok: folytonos és lépcsős profilú szálak.

A fényvezetés története és elmélete, hullámvezetők, a hullámegyenlet megoldásai hullámvezetőkben, propagáló módusok. Módustér-átmérő. Egy- és többmódusú szálak, levágási hullámhossz. Héj- és köpenymódusok.

Csillapítás optikai szálakban, abszorpció, szórás, szivárgás: abszorpciós diagram és jellemzői, a szórás hullámhossz-függése, teljes csillapítási diagram. Hajlítási veszteségek, a környezet hatásai. Mérések.

Diszperzió. Módusdiszperzió, kromatikus diszperzió, polarizáció-diszperzió, diszperziós görbék, kompenzált diszperziójú szálak. Diszperzió és jelsebesség. A diszperzió mérése. Nemlineáris effektusok optikai szálakban.

Különleges optikai szálak: adalékolt, különleges geometriájú, illetve törésmutató-eloszlású szálak. Az optikai szálak gyártása. Kábelezés. Hegesztés, szerelékek, szerelés.

Jeladók: lézerek és LED-ek. A félvezető lézer működése, szilárdtestfizikai háttér, sávszerkezet, populáció-inverzió, lézer-effektus. Anyagtechnológiai alapok, epitaxia, kontaktusok, a fény kivezetése. Hőtechnikai problémák. VCSEL-ek felépítése, a kvantum-völgyek szerepe. Adalékolt optikai szálakból kialakított lézerek.

A lézerfény spektruma, polarizációja, koherenciahossza. A fény becsatolása optikai szálakba. Adómodulok, szabályozás, becsatolás, impedancia.

Erősítés és regenerálás optikai hálózatokban. Elektrooptikai regeneráció, erősítés erbiummal adalékolt optikai szálakkal, optikai erősítők táplálása.

A vevődiódák. Anyagok és konstrukciók. Zaj és érzékenység. Vevőtípusok.

Laboratóriumi gyakorlat: csillapítás, OTDR, demultiplexer és spektrumanalizátor, szálhegesztés.

Optikai gyűrű felépítése, adatforgalom optikai gyűrűkön. Az optikai rendszerek szerepe a hírközlésben, nemzetközi és országos optikai gerinchálózat, primer körzetek belső hálózata, lokális hálózatok.

Az adatforgalom szervezése optikai hálózatokon, kapcsolók, adatcsomagok, nyalábolás, WDM, demultiplexelés. Jelsebesség. Vegyes rendszerek együttműködése, szabványok.

SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZERE

Számonkérés:

Aláírás feltétele: az órák 50%-án való részvétel (katalógus), a mérések ismerete (jegyzőkönyv leadás).

A méréseket Mészáros István és Békefi Ádám vezeti.

Vizsga: szóbeli, tételjegyzékkel.

KÖTELEZŐ IRODALOM

Kötelező irodalom:

Lajta Gy., Szép I.: Fénytvádközlő rendszerek és elemeik, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1987 (könyvtár).

Hecht, J.: Understanding Fiber Optics, Pearson, Columbus, Ohio, 2006. 5th edition (könyvtár).

Volkmar Brückner: Elements of Optical Networking, Teubner Verlag 2011.

Ajánlott irodalom:

Becker, P. C., Olsson, N. A., Simpson, J. R.: Erbium-Doped Fiber Amplifiers, Fundamentals and Technology, Academic Press, San Diego, 1999.

Fiber Optic Handbook, Fiber, Devices, and Systems for Optical Communications, Ed.: Bass, M., McGraw-Hill, New York, 2002.

Pollock, C. R.: Fundamentals of Optoelectronics, Irwin, Chicago, 1995.

Singh, J.: Optoelectronics, An Introduction to Materials and Devices, McGraw-Hill, New York, 1996.