

Tárgytematika

Korszerű antenna-rendszerek tervezése

NGM_TA018_1

Tárgyfelelős neve: dr. Kuczmann Miklós

Félév: 2013/14/2

Beszámolási forma: Vizsga

Tárgy heti óraszám: 0/0/0

Tárgy féléves óraszám: 0/0/0

OKTATÁS CÉLJA

A tantárgy szerepe a szakképzés céljának megvalósításában:

A tantárgy célja az antennák korszerű numerikus technikákkal történő számítási módszereinek bemutatása.

A tantárgy témájának szakmai háttere, indokoltsága:

A tantárgy betekintést ad a mérnöki tervező munkában egyre nagyobb szerepet kapó számítógéppel támogatott korszerű eljárások működési mechanizmusába

TANTÁRGY TARTALMA

Tananyag tartalma oktatási hétre bontva:

1. Antennaelméleti alapok áttekintése. Az elektrodinamika törvényszerűségei és felosztása. Az antennák és hullámterjedés témakörének behatárolása. A Maxwell-egyenletek. A frekvenciatartománybeli leírás. A számítógéppel támogatott numerikus analízis kérdései.

2. Egyszerű sugárzók analitikus számítása: Hertz-dipól, keretantenna. Az általánosított Biot—Savart-törvény. A dipólusantenna, a monopólus antenna. Számítógépes program implementálása Matlab/Octave nyelven.

3. A Maxwell-egyenletek megoldása potenciálokkal és térváltozókkal sugárzási feladatokra. Parciális differenciálegyenletek és peremfeltételek definiálása. Problématípusok definiálása.

4. Avéges differenciák módszere. Deriváltak közelítése, diszkretizálás, egyenletrendszer megoldása. A Laplace—Poisson-egyenlet és a Helmholtz-egyenlet közelítő megoldása, peremfeltételek. Bemutató példa az elektrosztatika területéről. Csőtápvonalak módusai (sajátérték-feladat), mikrosztríp tápvonalak. Számítógépes program implementálása Matlab/Octave nyelven.

5. Avéges differenciák módszere az időtartományban (FDTD). Diszkretizálás. A Yee-algoritmus. Stabilitási kérdések. A PML réteg mint elnyelő tartomány. Számítógépes program implementálása Matlab/Octave nyelven.

6-8. Avégeselem-módszer (FEM). A súlyozott maradék elve, a Galjorkin-módszer. A parciális differenciálegyenletek gyenge alakja. Diszkretizálás egy-, két- és háromdimenzióban, súlyozó- és approximáló függvények. Bemutató FEM példa az elektrosztatika területéről. Csomóponti elemek, élelemek. Antennatáplálási modellek. Elnyelő peremfeltétel implementálási lehetőségei. Antenna elektromágneses terének, iránykarakterisztikájának és bemenő impedanciájának számítása. Vevőantennák modellezése. Csőtápvonalak számítása. Különböző antennatípusok modellezése. A módszerek ötvöztetési lehetőségei. Hengerszimmetrikus elrendezések. Számítógépes program implementálása Matlab/Octave nyelven, a Comsol

Multiphysics végelemes szoftver bemutatása.

9-10. Az integrálegyenletek módszere (peremelem-módszer, BEM, momentum-módszer MoM). A Green-függvények. Bemutató példa az elektrosztatika területéről. Huzalantennák egzakt árameloszlásának számítása, a Hallén-egyenlet és a Pocklington-egyenlet. Az antenna bemeneti impedanciája. Különböző antenntípusok szimulációja. A módszerek ötvözési lehetőségei. Számítógépes program implementálása Matlab/Octave nyelven. A FEKO és a NEC programrendszerek bemutatása.

11. Optimalizálás. Egyszerű módszerek bemutatása és implementálása adott antennaparaméterek optimalizálására.

12. Antennarendszerek.

13. Antennamérések. A Rádiófrekvenciás Vizsgáló Laboratórium bemutatása, a laboratóriumban végezhető idevágó mérések.

14. Hallgatói bemutató előadások.

SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZERE

Félévközi hallgatói munka:

Követelmény: Házi feladat, részletek: www.sze.hu/~kuczmann.

Értékelés módja: A házi feladat sikeres elkészítése, dokumentálása és előadása alapján megajánlott jegy.

KÖTELEZŐ IRODALOM

Kötelező irodalom:

- www.sze.hu/~kuczmann oldalon közzétett tansegédlet.

Ajánlott irodalom:

- www.sze.hu/~kuczmann