



2004-2006m. Bendrojo programavimo dokumento 2 prioriteto 5 priemonė
„Žmogiškųjų išteklių kokybės gerinimas mokslinių tyrimų ir inovacijų srityje“

Projektas

Fizinių mokslų II ir III studijų pakopų pertvarka, jas pritaikant prioritetinių MTEP sričių vystymui

Projekto numeris BPD2004-ESF-2.5.0-03-05/0012

Naujos knygos VU Fizikos fakulteto bibliotekoje

(Magistrinių studijų programa „Telekomunikacijų fizika ir elektronika“)

**Parengė:
Doc. A. Kežionis**

Vilnius 2008

Projektas “Fizinių mokslų II ir III studijų pakopų pertvarka, jas pritaikant prioritetinių MTEP sričių vystymui”, remiamas ES Struktūrinio fondo lėšomis, įgyvendinant 2004-2006 metų bendrojo programavimo dokumento 2.5 priemonę „Žmogiškųjų išteklių kokybės gerinimas mokslinių tyrimų ir inovacijų srityje“.

1. P. M. Shankar „Introduction to Wireless Systems“. JOHN WILEY & SONS, 2002, 336 p.

Knygoje gana plačiai aptariami bendrieji judriojo ryšio sistemų radijo sąsajos veikimo principai. Yra korinio ryšio sistemų istorinė apžvalga, išdėstyti GSM/GPRS ir kitų judriojo ryšio sistemų bendrieji principai. Gana plačiai aptariami signalo sklidimo principai radijo kanaluose: tiesioginio matomumo ir fedingo radijo kanalai, signalo silpimas. Išnagrinėti Hata, Lee ir kiti silpimo kreivės aprašymo modeliai, artimasis fedingas, laikinė ir dažninė sklaida fedingo kanaluose. Aptarta fedingo kanalų klasifikacija, nagrinėjama signalo stiprio statistika artimojo fedingo kanale, tolimasis fedingas.

Didžiausias 3 skyrius skirtas įvairių rūšių moduliacijų nagrinėjimui, yra išdėstyti optimaliųjų radijo imtuvų principai: nagrinėjami suderintieji filtrai, koreliatoriai, ekvalaizeriai. Aptiriamos analoginės moduliacijos formos: analoginė amplitudės, kampo, kvadratūrinė moduliacijos. Skaitmeninės moduliacijos: dvilygė amplitudės, dažnio ir fazės manipuliacija, atitinkamų signalų formos, spektrai, klaidų sparta; keturilygė fazės manipuliacijos, minimalioji manipuliacija, Gauso minimalioji ir dažnio manipuliacija bei jų taikymai GSM ir „Bluetooth“; N-lygė moduliacija, ortogonalioji dažninio tankinimo moduliacija.

4-ame skyriuje aptariami korio ir narvelių sudarymo principai. Išnagrinėtas heksagoninio narvelio artinys, aptarti trukdžiai korinėje sistemoje, sektoriniai, makro- ir mikro- narveliai. Pateikta informacinių srautų teorija.

5-asis skyrius paskirtas fedingo malšinimo radijo ryšio sistemose būdų nagrinėjimui. Išnagrinėti praktiškai visi galimi įvairinimo būdai, aptarti kanalo iškraipymų (tarpsimbolinių trukdžių) kompensavimo skaitmeninėse sistemose principai.

6-ajame skyriuje nagrinėjamos daugybinės prieigos technologijos: FDMA, TDMA ir CDMA įvairiose mobiliojo ryšio sistemose. Aptarti plėstojo spektro signalai: tiesioginės sekos ir šuoliuojančio dažnio plėstojo spektro sistemos. Supažindinama su kodais, naudojamais spektrui plėsti. Supažindinama su plėstojo spektro imtuvų principais, aptiriamas imtuvas- grėblys. Supažindinama su konkrečių daugybinės prieigos technologijų taikymu realiose judriojo ryšio sistemose.

Prieduose pateikti svarbiausieji signalų, ryšių ir signalo silpimo fedingo kanale teorijų teiginiai ir jų matematiniai pagrindai.

Knygoje galima rasti didžiąją dalį medžiagos, dėstomos kurse „Radijo sąsaja judriojo ryšio sistemose“. Knygos 2-sis skyrius „Sklidimo charakteristikos bevielio ryšio kanaluose“ gali būti labai naudingas klausantiems „Taikomąją elektrodinamiką“.

2. Bernard H. Walke, P. Seidenberg, M. P. Althoff „UMTS: The Fundamentals“, JOHN WILEY & SONS, 2003, 312 p.

Knygoje gana nesudėtingai, be matematinių išvedžiojimų aptariami UMTS sistemų principai. Įvadiniuose skyriuose trumpai paliesti bendrieji judriojo ryšio sistemų sudarymo principai, labai trumpai aptarta šių sistemų istorija, nagrinėjamas standartizavimo procesas. Toliau knygoje detalios išnagrinėta UMTS sistemos architektūra, protokolai (naudojami tiek visoje sistemoje, tiek radijo sąsajoje). Aptariami duomenų perdavimo UMTS radijo sąsaja pagrindai, vyksmai radijo sąsajos fiziniame lygmenyje, fizinių, loginių ir transporto kanalų struktūra. Aptariami bendrieji kodinio tankinimo daugybinėje prieigoje judriųjų tinklų teoriniai principai,

UMTS tinklų teikiamos paslaugos. Paskutiniame skyriuje išdėstytos tolimesnės judriojo ryšio sistemų vystymo perspektyvos.

Knygoje galima surasti dalį medžiagos dėstomos kurse „Radijo sąsaja judriojo ryšio sistemose“. Ši knyga gali būti labai naudinga rašantiems kursinius ir baigiamuosius darbus judriojo ryšio tema.

3. Roger L. Freeman "Radio System Design for Telecommunications" second edition. A Wiley-Interscience Publication JOHN WILEY & SONS, INC. 1997, 887 p.;

4. Roger L. Freeman "Radio System Design for Telecommunications" third edition. Wiley-IEEE Press, 2007 880 p.

Praktiškai tai- radijo ryšio sistemų žinynai. Knygoje pateiktos ir susistemintos tarptautinės telekomunikacijos sąjungos (ITU) parengtos rekomendacijos ir darbo grupių ataskaitos radijo ryšio klausimais. Daug dėmesio skiriami radijo bangų sklidimo laisvoje erdvėje analizei, atmosferos poveikiui sklidimo nuostoliams įvertinti, pateikti dabar plačiai naudojamų moduliacijos metodų aprašymai, nagrinėjamos įvairios radijo ryšio perdavimo technologijos radijo dažnių diapazone nuo kelių kHz iki dešimčių GHz. Aprašytos konkrečios analoginio ir skaitmeninio palydovinio ryšio sistemos, mikrobangių (virš 10 GHz) ryšio sistemų sudarymo pagrindai; detaliai išnagrinėti fizikiniai efektai korinio ryšio radijo sąsajoje, aprašytas tankinimas judriojo ryšio daugybinėje prieigoje, aprašyti palydovinio judriojo ryšio sistemų pagrindai. Išstis skyrius skirtas tolimojo ryšio (aukšto dažnio- 3-30 MHz) sistemų nagrinėjimui. Gana unikalus skyrius yra „Meteoritinis ryšis“, kuriame aptariamos radijo ryšio sistemos, išnaudojančios radijo bangų sklaidą nuo į atmosferą patenkančių meteoritų.

Knygoje galima rasti labai daug medžiagos, reikalingos įsisavinant kursų „Radijo sąsaja judriojo ryšio sistemose“ ir „Taikomoji elektrodinamika“. Knyga gali būti labai naudinga rašantiems kursinius ir diplominius darbus, liečiančius radijo ryšio sistemas.

5. Roger L. Freeman „Telecommunications Transmission Handbook“ (4th ed.), John Wiley & Sons, Ltd., 1998, 1204 p.

Tai gerokai išplėstas aukščiau aprašytų Roger L. Freeman knygos variantas, apimantis ne tik radijo ryšio, bet ir kitas ryšio sistemas. Be jau minėtų radijo perdavimo sistemų, knygoje papildomai aptartos telefoninės, faksimilinės, šviesolaidinės, televizijos (analoginės ir skaitmeninės eterinės, kabelinės, palydovinės TV) perdavimo sistemos.

Knygoje galima rasti labai daug medžiagos, reikalingos įsisavinant kursų „Radijo sąsaja judriojo ryšio sistemose“ ir „Taikomoji elektrodinamika“, „Optoelektronikos įtaisai telekomunikacijų sistemose“. Taip pat knyga gali būti naudinga rašantiems kursinius ir diplominius darbus iš bet kurios telekomunikacijų srities.

6. Roger L. Freeman „Fundamentals of Telecommunications“ (2nd ed.) Wiley-IEEE Press, 2005, p.

Tai labai gerai išdėstyta įvadinio pobūdžio telekomunikacijų mokymosi knyga. Knygą skirta tiems, kurie turi mažai žinių telekomunikacijų technologijų srityje. Kiekvienas specialusis terminas, kiekvienas vyksmas šioje knygoje nuodugniai išaiškinami prisilaikant apibrėžčių, naudojamų ITU rekomendacijose. Knygoje galima rasti:

- Įvadinę informaciją, kur aptariami patys svarbiausi principai, naudojami telekomunikacijose;
- Išaiškinimą kas yra elektriniai signalai, kaip ir kokiomis terpėmis jie yra perduodami;
- Išaiškinimą kaip ir kodėl priimtose balsinės, vaizdinės ir duomenų informacijos kokybė priklauso nuo signalo triukšmingumo ir įvairių rūšių kanalo iškraipymų;
- Svarbiausiųjų vyksmų telekomunikacijų tinkluose -perdavimo ir komutacijos aptarimą;
- Išdėstytus balso telefonijos ir signalizavimo tokio tipo tinkluose principus;
- Aptartus skaitmeninių IKM tinklų pagrindus;
- Aptartus vietinių ir tolimojo ryšio tinklų panašumus ir skirtumus;
- Informaciją apie tolimąjį ryšį: perdavimo linijų tipai, perdavimo įvairiomis linijomis ypatumai;
- Aptartas svarbiausias duomenų ryšio ypatybes;
- Svarbiausią informaciją apie įmonių įvairių tipų LAN ir WAN tinklus;
- Paaiškintus signalizavimo sistemos Nr.7, balso perdavimo paketų komutavimo tinklais, įvairių rūšių televizijos, korinių tinklų, plačiajuosčio perdavimo optiniais kanalais, ATM ir tinklo valdymo principus;

Knyga gali pasitarnauti kaip įvadinės informacijos šaltinis, klausantiems daugumą kursų iš telekomunikacijų ar kompiuterinių tinklų sričių.

7. Simon Haykin “Communications Systems” (4th ed.), John Wiley & Sons, Inc., 2001, 816 p.

Knyga skirta tiems, kurie jau turi gerus signalų teorijos, informacijos teorijos, atsitiktinių vyksmų teorijos žinių pagrindus. Knygoje:

- Įvadiniam skyriuje pateikta svarbiausių vyksmų, reiškinių ir telekomunikacijų sistemų sudėtinių elementų samprata;
- 1-ajame skyriuje aptarti triukšmai;
- 2-asis skyrius, skirtas analoginės nešlio moduliacijos nagrinėjimui;
- 3-ajame skyriuje nagrinėjama impulsinė kodinė moduliacija, jos tipai, MPEG audio- kodavimo principai;
- 4-ajame skyriuje nagrinėjami bazinės juostos impulsinių signalų perdavimo principai, tarpsimbolinių trukdžių mažinimo būdai;
- 5-ajame skyriuje aptariamos triukšmingų signalų priėmimo ypatybės;
- 6-ajasis skyrius skirtas perdavimo juostos skaitmeninių signalų aptarimui. Šiame skyriuje aptarta daugelis skaitmeninės moduliacijos tipų;
- 7-ajame skyriuje išnagrinėtos spektro plėtimo technologijos, spektro plėtimo kodai, aptarti spektro plėtimo būdai;

- 8-ajame skyriuje aptartas daugybinis radijo ryšis, naudojamas palydovinėse ir judriojo ryšio sistemose;
- 9-asis skyrius skirtas informacijos teorijos klausimams, šios teorijos apibrėžtoms fundamentalioms riboms, taikomoms plačiai naudojamiems signalų apdorojimo vyksmas telekomunikacijų sistemose;
- 10-ajame skyriuje išnagrinėtas klaidų kontrolės kodavimo vyksmas, klaidų kontrolės kodavimo būdai ir svarbiausieji algoritmai;
- Prieduose galima rasti svarbiausius tikimybių teorijos, signalų teorijos, kriptografijos skyrius, taip pat kai kurių svarbesnių matematinių funkcijų nagrinėjimą.

Knygoje galima rasti daug medžiagos, reikalingos įsisavinant kursų „Radijo sąsaja judriojo ryšio sistemose“ ir „Taikomoji elektrodinamika“. Knyga gali būti naudinga rašantiems kursinius ir diplominius darbus, įvairių ryšio sistemų tema.

8. Simon Haykin, Michael Moher „Modern Wireless Communications“, Pearson Education Inc., 2005, 560 p.

Knygą gali skaityti tie, kurie turi vidutinius signalų teorijos, informacijos teorijos, atsitiktinių vyksmų teorijų žinių pagrindus.

- 1-asis skyrius įvadinis. Jame yra istorinė radijo ryšio sistemų raidos apžvalga, įvedamos ir paaiškinamos kai kurios svarbiausios sąvokos;
- 2-jame skyriuje aptariamas radijo bangų sklidimas radijo kanale, triukšmo ir trukdžių įtaka priimtajam signalui. Aptariamas tiesioginio matomumo kanalas, fedingo kanalas, įvedama fedingo kanalų klasifikacija;
- 3-sis skyrius paskirtas moduliacijų ir daugybiniai dažninio tankinimo prieigai nagrinėti. Išnagrinėtos įvairios analoginės ir skaitmeninės moduliacijos formos, šių moduliacijų kokybinės charakteristikos sąryšyje su tų moduliacijų sukeliama gretutinių kanalų trukdžiais dažninio tankinimo sistemose. Išnagrinėti įvairių moduliacijos rūšių taikymo pavyzdžiai konkrečiose ryšio sistemose.
- 4-sis skyrius vadinasi „Kodavimas ir laikinio tankinimo daugybinė prieiga“. Jame pateikti svarbiausieji Informacijos teorijos skyriai, liečiantys šaltinio ir kanalo kodavimą, taip pat išnagrinėti konkretūs šaltinio, klaidų kontrolės kodavimo ir sklaidimo mechanizmai. Aptarta laikinio tankinimo daugybinė prieiga, pateikti TDMA taikymo pavyzdžiai įvairiose sistemose, aptarti įvairūs prieigos suteikimo atvejai;
- 5-asis skyrius vadinasi „Plėstasis spektras ir kodinio tankinimo daugybinė prieiga“. Jame aptarta tiesioginės sekos moduliacija, konkretūs kodai naudojami spektro plėtrai, šio tipo sistemų privalumai, naudojant jas bevieliam ryšyje. Taip pat aptartos šuoliuojančio dažnio sistemos, jų klasifikacija. Išnagrinėta keletas konkrečių tiesioginės sekos ir šuoliuojančio dažnio sistemų pavyzdžių.
- 6-asis skyrius vadinasi „Įvairinimas, talpa ir erdvinis daugybinės prieigos tankinimas“. Jame išdėstyti pačių sudėtingiausių ir šiuolaikiškiausių -MIMO sistemų pagrindai.
- 7-ajame skyriuje palygintos įvairios daugybinės prieigos tankinimo technologijos, paaiškinamas OSI modelis bevielio ryšio sistemose,

daug vietos skiriama MAC ir tinklo lygmenyse vykstančių procesų aiškinimui bevielio ryšio tinkluose.

Knygoje galima rasti labai daug medžiagos, reikalingos įsisavinant kursus „Radijo sąsaja judriojo ryšio sistemose“ ir „Taikomoji elektrodinamika“. Knyga gali būti naudinga rašantiems kursinius ir diplominius darbus, įvairių ryšio sistemų tema.

9. John D. Kraus, Ronald J. Marhefka „Antennas for all Applications“ 3-rd ed., McGraw –Hill, 2002, 938 p.

Tai knyga, kurioje pateikta nepaprastai daug informacijos iš antenų teorijos ir praktikos. Pradžioje pateikiami antenų teorijos pagrindai, jų klasifikacija. Toliau aptariamos taškinio šaltinio ir taškinių šaltinių grupės spinduliavimo ypatybės, paprastosios elektrinio dipolio ir kilpinės antenos. Daug vietos knygoje skirta spiralinėms, Yagi, plyšinėms, mikrojuostelinėms ir ruporinėms antenoms. Po ištiesą skyrių paskirta įvairių tipų reflektorinių, plačiajuosčių ir cilindrinė antenų aptarimui. Labai informatyvus skyrius, aptariantis antenų triukšmus- jame galima surasti paveikslą, apibudinantį dangaus triukšmo temperatūra labai plačiame spektre- nuo radijo bangų iki Rentgeno spindulių. Yra pateiktos antenų spinduliavimo impedanso skaičiavimui formulės, kaip vienos izoliuotos antenos, taip ir antenų gardelių atvejams, daug vietos skirta dipolinių antenų gardelių, antenų su dielektrinėmis linzėmis, paviršinių antenų aptarimui. Plačiai aptartos didelės apertūros antenos: yra išdėstyti jų teoriniai pagrindai, pateikti tokių antenų paktiniai pavyzdžiai. Paskutiniame knygos skyriuje galima rasti daugybę įvairiems specialiams taikymams skirtų antenų pavyzdžių: tai liečia ne tik antenų taikymus telekomunikacijose, bet ir jų taikymus fundamentiniuose moksluose. Aprašytas šiame skyriuje kosminio foninio spinduliavimo atradimas yra puikus antenų taikymo fundamentaliuosiuose moksluose pavyzdys, iliustruojantis telekomunikacijų (inžinerinio mokslo) glaudžią sąsają su fundamentine fizika.

Knygoje galima rasti daug medžiagos, dėstomos „Taikomosios elektrodinamikos“ kurse. Ši knyga taip pat gali būti labai naudinga, rašantiems kursinius ir baigiamuosius darbus antenų tema.

10. Timo Halonen (Editor), Javier Romero (Editor), Juan Melero (Editor) „GSM, GPRS and EDGE Performance: Evolution Towards 3G/UMTS“, 2nd ed., John Wiley & Sons, Ltd., 2003, 615 p.

Knyga skirta išsamiai studijuojantiems šiuolaikinius judriojo ryšio tinklus ir jau turintiems judriojo ryšio žinių pagrindus. Knyga sudaryta iš trijų dalių ir priedų, kuriuose aptarti kai kurie svarbūs judriojo ryšio sistemoms informacinių srautų teorijos atvejai, tarptinklinių trukdžių įtaka koriniam ryšiui ir kt.

Pirmoje dalyje apžvelgiama GERAN (GSM ir EDGE radio Access network) standartų evoliucija, kuri apima HSCSD (high speed circuit-switched data (didelės spartos grandinių komutacijos tinklais perduodamų duomenų), AMR (adaptive multi-rate – adaptyviosios daugybinės spartos), GPRS ir EDGE ir kitų daugiau ar mažiau svarbių GSM tinklo plėtinių ir patobulinimų atsiradimą.

Antroje dalyje detalai aprašyti GSM, GPRS ir EDGE tinklų veikimo principai, procesai ir reiškiniai, vykstantys radijo sąsajoje, tinklo automatizavimo ir optimizavimo būdai, įvairūs radijo ryšio tinklo kokybiniai ir kiekybiniai rodikliai.

Trečiame skyriuje aptarti įvairių rūšių judriojo ryšio tinklų išplėtimo į 3G tinklus keliai, aptarti kai kurie WCDMA tinklo veikimo principai ir eksploataciniai rodikliai.

Knygoje galima rasti medžiagos, reikalingos įsisavinant kursą „Radijo sąsaja judriojo ryšio sistemose“. Knyga gali būti labai naudinga rašantiems kursinius ir diplominius darbus, judriojo ryšio sistemų tema.

11. M. Ghavami, L.B. Michael, R. Kohno „Ultra Wideband signals and systems in communication engineering“, sec. ed., John Wiley & Sons, Ltd., 2007, 304 p.

Tai knyga besidomintiems naujausiaja radijo ryšio technologija- ultra plačiajuosčiu radijo ryšiu. Knygoje aptariami teoriniai ir praktiniai ultra plačiajuosčio radijo ryšio klausimai: impulsinių signalų savybės, tų signalų generavimo, apdorojimo vyksmai, ultra plačiajuosčio radijo kanalo ypatybės, antenos, naudojamos tokiems signalams perduoti ir priimti, moduliacijos formos, tinkamos informacijai įterpti į ultra plačiajuosčių signalą. Knygoje palygintos ultraplačiajuosčio ir šiuolaikinio plačiajuosčio (CDMA, OFDM) radijo ryšio savybės, aptariami šių sistemų tarpusavio trukdžiai. Knygoje daug vietos skirta galimoms ultra plačiajuosčių radijo ryšio sistemų taikymo sritims, pateikiamos jau gaminamų sistemų techninės charakteristikos.

Knyga naudinga rašantiems kursinius ir diplominius darbus, ultra plačiajuosčio ryšio sistemų tema.

12. Stamatios V. Kartalopoulos „DWDM: Networks, Devices, and Technology“, John Wiley & Sons, Inc., 2003, 487 p.

Šioje knygoje ne tik plačiai aprašyta naujoji DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing- *glaudusis banginis tankinimas*) technologija, bet yra daugybė informacijos iš optinio ryšio įrenginių fizikos srities, bei apie šiuo metu plačiai naudojamas optinio ryšio sistemas SONET/SDH.

Pirmasis skyrius skirtas optinių įrenginių fizikai. Jame aprašytos šviesos, optinių medžiagų savybės, daug vietos skirta efektams, atsirandantiems šviesai sąveikaujant su medžiaga, detaliai išnagrinėti įvairių tipų šviesolaidžiai ir jų savybės.

Antrame skyriuje aprašyti optinio ryšio įrenginiai: filtrai, kryptiniai šakotuvai, atenuatoriai, poliarizatoriai, cirkulatoriai, modulatoriai, stiprintuvai, generatoriai ir t.t.

Trečiame skyriuje pateikta svarbiausia informacija iš telekomunikacijų inžinerijos srities, reikalinga tolimesniam DWDM sistemų nagrinėjimui, aptartos šiuo metu plačiai naudojamos optinės SONET/SDH sistemos.

Ketvirtame ir penktame skyriuje aptartos DWDM sistemos ir tinklai: tinklo tipologijos, struktūriniai komponentai, tinklo valdymo elementai ir t.t.

Paskutinis, šeštasis skyrius, paskirtas pačioms naujausioms optinėms technologijoms ir jų poreikiui moksliniams tyrimams aptarti.

Knygoje galima rasti labai daug medžiagos, reikalingos įsisavinant kursą „Optoelektronikos įtaisai telekomunikacijų sistemose“. Knyga gali būti labai naudinga rašantiems kursinius ir diplominius darbus, optinio ryšio sistemų tema.

13. Govind P. Agrawal „Lightwave Technology: Components and Devices“, John Wiley & Sons, Inc.,2004, 427 p.

Knygoje aptariami optinio tinklo įtaisai: įvairių tipų šviesolaidžiai, pasyvieji ir aktyvieji šviesolaidiniai įtaisai, puslaidininkiniai lazeriai ir stiprintuvai, optiniai modulatoriai, detektoriai, optiniai filtrai ir t.t. Knygoje taip pat galima rasti informacijos apie komutavimo įrenginius optiniuose tinkluose. Prie knygos yra pridėtas CD su programine įranga (demo versija), kurios pagalba galima modeliuoti kai kuriuos knygoje aprašytus įtaisus.

Knygoje galima rasti labai daug medžiagos, reikalingos įsisavinant kursą „Optoelektronikos įtaisai telekomunikacijų sistemose“. Knyga gali būti labai naudinga rašantiems kursinius ir diplominius darbus iš optinių įtaisų srities.

14. Govind P. Agrawal „Lightwave Technology: Telecommunication Systems“, John Wiley & Sons, Inc.,2005, 461 p.

Knygoje aptariamos optinio ryšio sistemos, taip pat lygiagrečiai yra išdėstyta medžiaga iš telekomunikacijų sistemų srities, reikalinga optinio ryšio sistemoms įsisavinti. Yra aptarti įvairūs efektai, sietini su signalo iškraipymais optinėse linijose, tų efektų įtakos mažinimo būdai. Yra aprašyta: optinio signalo moduliavimas ir moduliacijos formos, triukšmų įtaka atkuriamai informacijai, optinių stiprintuvų triukšmo ypatybės. Taip pat yra išnagrinėtos WDM (banginio tankinimo) sistemos, optinių tinklų tipologijos ir protokolai. Prie knygos yra pridėtas CD su programine įranga (demo versija), kurios pagalba galima modeliuoti kai kuriuos knygoje aprašytus vyksmus optinio ryšio sistemose.

Knygoje galima rasti labai daug medžiagos, reikalingos įsisavinant kursą „Optoelektronikos įtaisai telekomunikacijų sistemose“. Knyga gali būti labai naudinga rašantiems kursinius ir diplominius darbus apie optinio ryšio sistemas.

15. Sanjit K. Mitra „Digital Signal Processing: A Computer Based Approach“, 3rd ed., McGraw-Hill, 2005, 972 p.

Ši knyga skaitmeninių signalų apdorojimo tema puikiai tinka tiek mokymui, tiek savarankiškam mokymuisi. Knygoje pateikiama daugybė patikrintų pavyzdžių, daugiau kaip 500 uždavinių ir 150 MATLAB`o pagrindu sudarytų pratimų. Joje galima rasti puikų diskretinio laiko signalų ir sistemų apibūdinimą, diskretinės Furje transformacijos aprašymą, DFT skaičiavimo algoritmus, platų z-transformacijos aprašymą bei išsamius skaitmeninių filtrų ir kitokių sistemų sudarymo ir analizės metodus.

Knyga gerai tinka mokymuisi, klausantiems kursą „Šiuolaikiniai skaitmeninių signalų apdorojimo metodai“.

16. Cleve B. Moler „Numerical Computing with MATLAB“, SIAM, 2004, 336 p.

Knyga skirta skaitmeninių matematinių metodų taikymų, panaudojant MATLAB`ą mokymuisi. Joje yra įvadinis skyrius, kuriame išdėstyti bendrieji programavimo MATLAB aplinkoje principai ir 10 skyrių, kuriuose aptartos MATLAB bibliotekos standartinės matematinio apdorojimo funkcijos, jų savybės bei

programavimo ypatybės, panaudojant šias funkcijas. Aptartosios funkcijos apima daugelį plačiai naudojamų matematinių vyksmų tokių, kaip tiesinių lygčių sistemų sprendimas, interpoliacija, mažiausio kvadratinio nuokrypio metodo taikymas, diferencinių lygčių sprendimas, integravimas, Furje analizė, atsitiktinių skaičių generavimas ir t.t.

Knyga pravers besimokantiems MATLAB'ą, o taip pat klausantiems kursų, kuriuose yra naudojama ši programavimo aplinka („Šiuolaikiniai skaitmeninių signalų apdorojimo metodai“, „Radijo sąsaja judrio ryšio sistemose“).

17. Jacob Fraden „Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications (Handbook of Modern Sensors), 3 edition, Springer, 2003, 590 p.

Knygoje pateikta jutiklių klasifikacija, charakteristikos. Aptarti jutiklių fizikiniai principai ir fizikiniai efektai, kurių pagrindu kuriami jutikliai. Duomenų perdavimas ir apdorojimas: jutiklių sistemos, grandinės, sąsajos, sietuvai. Aptarti triukšmai jutikliuose ir jų grandinėse. Išnagrinėti: judesio, greičio ir pagreičio, padėties ir lygio, jėgos ir įtempties, slėgio, drėgmės, temperatūros jutikliai. Optiniai, ultragarsiniai, akustiniai, cheminiai jutikliai. Šviesos ir spinduliuotės detektoriai. Aptartos jutikliams naudojamos medžiagos ir technologijos: plonasluoksnės, nanotechnologijos, cheminis dulkinimas, epitaksija ir kt.

Knygoje galima rasti labai daug medžiagos, dėstomos kurse „Informaciniai elementai“.

18. Jon S Wilson „Sensor Technology Handbook“, Publisher: Newnes, Bk&CD-Rom edition , 2004, 704 p.

Knygoje aprašyti jutiklių gamybos principai, naujausieji pasiekimai jutiklių gamybos technologijose. Pateikti jutiklių sistemų kūrimo ir veikimo principai. Aprašytas darbas su naujausiais įvairių tipų jutikliais, jų panaudojimo galimybės. Supažindinama su jutiklių tinklais ir jų architektūra.

19. Ian Sinclair, „Sensors and Transducers“, Third Edition , Newnes, 2001, 306 p.

Knygoje išdėstytas jutiklių ir keitiklių naudojimas elektroninėse grandinėse, naudojamos technologijų kontrolei. Plačiai išnagrinėti įvairūs keitikliai, jų veikimo principai. Tai svarbi elektronikos dalis nagrinėjanti fizikinių dydžių keitimo į elektroninius signalus principus.

20. Ronald K. Jurgen, „Sensors and Tranducers“, 2nd edition, SAE International, 2003, 731 p.

Tai moderniausių jutiklių ir keitiklių enciklopedija, apimanti konstrukciją, veikimą, fizikinius pagrindus, jų gamybos technologiją, įvairius valdiklius, integruotas sistemas, požiūrį į ateitį ir jutiklių sistemų perspektyvą.

21. Jon Stenerson „Fundamentals of Programmable Logic Controllers, Sensors, and Communications“, 3nd Editon, Prentice Hall, 2004, 654 p.

Knyga skirta programuojamoms valdymo ir kontrolės sistemoms. Joje daug iliustracijų ir praktinių patarimų atliekant įvairių kontrolės ir valdymo sistemų programavimą. Knygoje apžvelgti tiek bendrieji automatizuotų sistemų kūrimo ir valdymo principai, tiek konkretūs naujais loginiais ir skaitmeniniais valdikliais, pateikta daug pramoninių ir buitinių valdiklių ir kontrolės įrenginių pavyzdžių.

Knygos [17]-[21] buvo užsakytos ir nupirktos, kaip mokomoji priemonė kursui "Informaciniai elementai ir informacinės sistemos". Jos pilnai atitinka dėstomą dalyko sando medžiagą. Studentai nagrinėdami šią literatūrą galės pilnai išsivinti dėstomą medžiagą: informacijos gavimas ir perdirkimas, jautriųjų elementų tipai, fizikiniai reiškiniai sensorikoje ir jų panaudojimas pirminiuose elementuose, fizikinių parametrų gavimo pasyvieji elementai, energijos keitikliai, automatinės valdymo sistemos, jutiklių ir keitiklių gamybos technologijos bruožai, įvairių technologijų privalumai ir trūkumai, vystimosi perspektyvos, taikymo sritys, pavyzdžiai matavimų technikoje, robotikoje, automobiliuose, buitinėje technikoje, medicininėje diagnostikoje ir t.t..

22. T.Noergaard, „Embedded Systems Architecture: A Comprehensive Guide for Engineers and Programmers“, Newnes, 2005,

Knygoje apibendrintai nagrinėjamos įvairios mikrovaldiklių architektūros, sistemų su mikrovaldikliais projektavimo, gamybos organizavimo ir derinimo ypatybės. Apžvelgiami sistemų su mikrovaldikliais taikymai ir jų atitikimas tam tikros srities tarptautiniams standartams.

23. M.A.Mazidi, R.D.McKinlay, D.Causey, „PIC Microcontroller and Embedded Systems“, Prentice Hall, 2007, 832 p.

Kompanijos Microchip gaminamų mikrovaldiklių programavimo pagrindai. Knygoje nagrinėjama PIC16 serijos mikrovaldiklių architektūra, šiuose mikrovaldikliuose integruotų elektroninių grandinių veikimas, pateikiami programų pavyzdžiai. Šioje knygoje studentas gali rasti daug mikrovaldiklių programavimo ir taikymo pavyzdžių.

24. S. Ball, „Analog Interfacing to Embedded Microprocessor Systems“, 2 edition, Newnes, 2003, 320 p.

Knygoje nagrinėjami įtampos, srovės ar kitų matavimo grandinių jungimo prie mikrovaldiklių klausimai. Yra pateiktos schemos ir programų pavyzdžiai.

25. H.Johnson, M. Graham „High-Speed Signal Propagation: Advanced Black Magic“, Prentice Hall PTR, 2003, 800 p.

Knygoje nagrinėjami kelių lustų, veikiančių aukštu dažniu, suderinimo klausimai ir aukšto dažnio signalo sklidimu elektroninėse plokštėse reiškiniai. Knygoje pateikiamos įvairios inžinerinės formulės ir skaičiavimų pavyzdžiai.

26. J.J. Labrosse, „MicroC/OS-II The Real-Time Kernel“, 2nd ed, CMP Books, 2002, 648 p.

Knygoje nagrinėjami operacinių sistemų veikimo principai, algoritmai ir pateikiami operacinės sistemos naudojimo mikrovaldikliuose pavyzdžiai. Pavyzdžiai remiamasi μ OS-II operacine sistema, kurios programų pilnas tekstas yra pateikiamas pridėtane CD diske.

Knygos [22]+[26] yra skirtos mokymuisi, įsisavinant kursą “ Mikrovaldikliai elektroninėse grandinėse“ ir pilnai atitinka dėstomo dalyko sando medžiagą.

27. Simon M. Sze. „Semiconductor Devices: Physics and Technology“, 2nd Editon, Wiley, 2001, 576 p.

Be mikrobangų diodų, kvantinių efektų ir karštųjų elektronų įrenginių yra aprašytos šiuolaikinės puslaidininkinių darinių gamybos technologijos.

28. Kevin F. Brennan, April S. Brown. „Theory of Modern Electronic Semiconductor Devices“, Wiley, 2002, 448 p.

Aprašytos įvairiatarpės sandūros, krūvio pernaša šiose sandūrose ir supergardelėse, įvairiatarpiai dvipoliai ir lauko tranzistoriai. Nagrinėjama krūvininkų pernaša k-erdvėje ir realioje erdvėje. Aprašyti tranzistoriai su neigiama diferencialine varža, taip pat Gano ir IMPATT diodai.

29. S. M. Sze (Editor). „Modern Semiconductor Device Physics“, Wiley, 1997, 556 p.

Gerai aprašyti įvairiatarpiai ir kiti lauko tranzistoriai. Yra naudingos informacijos apie kvantinių efektų ir karštųjų elektronų mikrobangius įrenginius. Taip pat šiek tiek aprašyti griūtiniai lėkio ir Gano diodai.

30. William Liu. „Fundamentals of III-V Devices: HBTs, MESFETs, and HFETs/HEMTs“, Wiley, 1999, 520 p.

Aprašytos III-V medžiagų savybės ir gamybos technologija. Pateikta daug naudingos informacijos apie įvairiatarpius dvipolius ir lauko tranzistorius, taip pat apie šiuo metu plačiai naudojamus didelio judrio lauko tranzistorius.

31. Kevin F. Brennan „Introduction to Semiconductor Devices. For Computing and Telecommunications Applications“, Cambridge Un. Press, 2005, 316 p.

Yra naudingos informacijos apie tranzistorių matmenų mažinimo problemas, kas yra aktualu aukštų dažnių elektronikoje. Aptarti perspektyvūs molekuliniai ir biologiniai nanodariniai.

32. Simon M. Sze, Kwok K. Ng. „Physics of semiconductor devices“, Wiley-Interscience, 2006, 815 p.

Tai pagrindinė literatūra, reikalinga „Mikrobanginės elektronikos“ kursui. Labai gerai išdėstyta medžiaga apie griūtinčius diodus ir Gano diodus. Taip pat labai reikalinga medžiaga apie įvairių tipų dvipolius ir lauko tranzistorius. Trumpai

išdėstyti darinių su krūvininkų pernaša realioje erdvėje (Real-Space-Transfer Devices) veikimo principai, ko dažniausiai nėra kitose knygose.

33. Robert F. Pierret. Semiconductor device fundamentals. Addison Wesley Longman, 1996, 792 p.

Labai gerai aprašyti puslaidininkinių darinių veikimo pagrindai.

34. Mark Lundstrom, Jing Guo, “Nanoscale Transistors: Device Physics, Modeling and Simulation”, Springer 2006, 224 p.

Aprašyti nanometrinių matmenų tranzistorių veikimo principai ir jų modeliavimo būdai. Labai gerai tinka „Mikrobanginės elektronikos“ kurso penktosios dalies apie sparčiuosius tranzistorius įsisavinimui.

Knygos [27]+[34] buvo užsakytos ir nupirktos, kaip mokomosios priemonės magistrinių studijų programos „Telekomunikacijų fizika ir elektronika“ kursui „Mikrobangė elektronika“ ir kitose studijų programose dėstomiems panašaus profilio kursams. Šiose knygose galima surasti visą medžiagą, dėstomą „Mikrobangės elektronikos“ kurse.