

Tartalomjegyzék

Bevezetés	2
Informatikai technikák és eszközök szakirány 1.1	3
Rendszerfejlesztési szakirány 1.2	7
Informatikai infrastruktúra tervezése szakirány 1.3	10
Újgenerációs hálózatok szakirány 2.1	14
Infokommunikációs rendszerek biztonsága szakirány 2.2	18
Internet és infokommunikációs alkalmazásai szakirány 2.3	21
Médiainformatika szakirány 2.4	25
Autonóm rendszerek információ technológiája szakirány 3.1	28
Integrált intelligens rendszerek szakirány 3.2	31
Elosztott energetikai rendszerek információ-technológiája szakirány 3.3	34
Üzleti informatika 2 szakirány 4.1	39
Integrált vállalat-irányítási rendszerek szakirány 4.2	41
Tantervek, listák	43
Szakirányok tanterve	44
Szakirány-tárgylista	48
Szakirány-választási szabályzat	52
A Villamosmérnöki és Informatikai Kar tanszékei	58
A BME más karainak tanszékei:	58
A Műszaki Informatika Szak mintatanterve	59

Bevezetés

A műszaki informatika szakon az ötéves képzés első három évében matematikai-számítástudományi, fizikai-villamosmérnöki és szoftvermérnöki alapképzés folyik.

A képzés utolsó két évében az alapképzésre építve az oktatás a széleskörű választhatóságot biztosító szakirányokban valósul meg.

A szakirányokon kívül a speciális szakképzésben fontos szerep jut a "választható tárgyaknak" és az önálló laboratóriumban, ill. a diplomatervezésben megtestesülő egyéni projekt-munkáknak.

Összesen 12 szakirány tantervét dolgoztuk ki, ezeket négy nagy szakmacsoportba soroltuk: rendszer és szoftverfejlesztés, infokommunikáció, intelligens autonóm rendszerek, gazdasági informatika. Egy-egy szakmacsoport szakirányú ismeretanyagai között több-kevesebb átfedés is található (több közös tárgyuk is van), de az egymáshoz ismeretanyagukban közelebb álló szakirányok mögött is határozottan különböző piaci igények és más területeken mozgó tanszéki kutató-fejlesztő kollektívák állnak.

A szakirányok évenként indulnak. Kapacitási és gazdaságossági okok miatt az egyes szakirányokban a létszámok mind alulról, mind felülről korlátozottak. A hallgatók szakirányokba sorolása tanulmányi eredményeik alapján történik, amelynek alapelveit a szakirány-választási szabályzat tartalmazza.

Ez a kiadvány a műszaki informatika szakon meghirdetett **szakirányokat** ismerteti.

A szakirányok leírásában a célkitűzésen túl a bennük szereplő tárgyak címe, rövid ismertetése, a tárgyak óraszám, követelménye (v = vizsga, f = félévközi jegy), kreditpontja, valamint a tárgyat oktató tanszék(ek) nevének rövidítése található. A szakirányok szervezését a szakirány koordinátora végzi.

A teljesebb tájékoztatás érdekében a leírásokban szerepel az Önálló laboratórium c. tárgy és annak tartalma is, megadva a szakirányú ismeretek birtokában megoldható érdekes egyéni projekt-feladatok egy lehetséges készletét.

Részletesebb felvilágosítást a hallgatók az egyes szakirányoknál megjelölt koordinátor, ill. tárgyfelelős tanszékektől kaphatnak.

Rendszer- és szoftverfejlesztés szakmacsoport 1.

Informatikai technikák és eszközök szakirány 1.1

Célkitűzés

A szakirány célja, hogy megismertesse a hallgatókat azokkal a korszerű szoftver technikákkal, eszközökkel, architektúrákkal és szabványos interfészekkel, amelyek információs rendszerek megtervezéséhez, megvalósításához, integrációjához, dokumentálásához és üzemeltetéséhez szükségesek. A szakirány nagy hangsúlyt fektet a legutóbbi időkben kialakult új szoftver szemlélet teljes spektrumának lefedésére, különös tekintettel a komponens alapú rendszerek analízisére és szintézisére, a vonatkozó megvalósítási technikákra, olyan igényes információ megjelenítési és felhasználói interfész kialakítási módszerekre, amelyek az operációs rendszerek közvetlen támogatását feltételezik, heterogén platformok rendszerintegrációs elveire, valamint a korszerű rendszerfejlesztési koncepcióknak való megfelelés követelményeire. A szakirány fentiekben körvonalazott tematikája a kapcsolódó laboratóriumok és önálló laboratóriumi foglalkozások keretében egyrészt magába foglalja a gyakorlati ismeretek széles körének elsajátítását, másrészt olyan elméleti megalapozást biztosít, amely megfelelően felépített, rendszerezett és hasznosítható ismeretanyagot képez a jövő rendszereinek átfogó megismeréséhez, fejlesztéséhez és működtetéséhez.

7. szemeszter

Szoftver technikák (közös) BMEVIAU4313 4/0/0/v/5 AT

A tárgy keretében a hallgatók megismerik az objektum-orientált szoftver tervezés és készítés technikáit, valamint az eseményvezérelt programozás legfontosabb módszereit. A hallgatók elsajátítják a grafikus felhasználói felület (GUI - Graphical User Interface) és az automatikus kódgeneráláson alapuló gyors alkalmazás-fejlesztés (RAD - Rapid Application Development) struktúráit és programozási alapjait.

A tematika fontos részét képezi a szoftver rendszerek tervezésének elvi, továbbá a megfelelő mértékű absztrakció és a csökkentett bonyolultságú programfelépítés fontosságának bemutatása. Az elvi megfontolásokat haladó szintű C++ nyelvi tervezési minták (Design Patterns) szemléltetik.

A szoftver technikák sorát a haladó szintű Windows programozási ismeretek lehetőségeinek bemutatása, ehhez kapcsolódóan a szabványos osztálykönyvtárak szerepének és jelentőségének elemzése, az ismert osztálykönyvtárak (Libraries: MFC) összehasonlítása folytatja.

A fejlesztési koncepciók körébe tartozó technikákon túlmenően a tematika a szoftver életciklusban több alkalommal is szerephez jutó forráskód menedzselés fontosabb (SourceSafe, ClearCase, CVS, és egyéb eszközök) elveit is tartalmazza.

A tárgy hallgatása során elsajátított ismereteket esettanulmányok reprezentálják.

Összefoglalva a tárgy megadja az alapokat ahhoz, hogy a hallgatók képesek legyenek a legelterjedtebb platformokon (Windows, Linux) a legkorszerűbb eszközökkel és technológiákkal szoftverek tervezésére és készítésére.

Információ megjelenítés BMEVIAU4314 4/0/0/v/5 AT

A tárgy keretében a hallgatók korszerű ismereteket szereznek a grafikai és animációs technikák, a Web alapú rendszerek és a multimédia eszközök alkalmazása területén. Tárgyalásra kerülnek

a felhasználói interfészek kialakításának felhasználhatósági (usability) ergonomiai és megjelenésbeli vonatkozásai.

A grafikai és animációs technikák keretein belül megismerkedhetnek a két- és három-dimenziós szerkesztő eszközökkel, valamint ezek elméleti alapjaival. A testmodellezés gyakorlati oldalával, a valóságghű anyagmodellezés bemutatásán keresztül, a kulcs alapú animációs technikákig bezárólag a hallgatók számos kulisszatitkot megtudhatnak a 3D világáról. Emellett kitérünk a valós idejű megjelenítés jelenleg legelterjedtebb módszereire, valamint a kereskedelmi forgalomban is kapható hardver gyorsítókra és a 3D-s adatbevitelre.

A Web tekintetében az alapvető célkitűzés a Web programozási technikák alapjainak rendezett formában történő bemutatása és összehasonlító elemzése. A legfontosabb lehetőségek és eszközök áttekintése mellett (HTML, DHTML, JavaScript, stb.), nem feledkezünk meg a manapság divatos témákról (pl. XML) sem. A hallgatók olyan mélységben sajátítják el a szükséges ismereteket, amely azon túl, hogy hasznos gyakorlati ismereteket tartalmaz, emellett e tudásra támaszkodva az egyes speciális területeken egyéni képzéssel is elérhető a legmélyebb és legkorszerűbb ismeretek.

Szoftver technikák és információ megjelenítés laboratórium BMEVIAU4315

0/0/2/f/3 AT

Tervezési feladatok. Visual C++, Delphi, Visual Basic, JAVA alkalmazása a programfejlesztésben.

Képernyőelemek. Modulok bemutatása példákon keresztül. Animáció és igényes felhasználói felület készítése. Saját igényes animált felhasználói vezérlő elemek készítése és felhasználása a programozás során. Intelligens animációs technikák alkalmazása olyan működtetést vezérlő elemek létrehozására, amelyek dedikált felhasználói csoportok ember-gép kapcsolati felületét realizálják.

Önálló laboratórium BMEVIAU4359 0/0/2/f/2, AT

A hallgatók egy kisebb önálló feladat keretében megismerkednek a feladatok megoldására rendelkezésre álló környezettel és eszközökkel, az önálló feladatmegoldásokkal szemben támasztott követelményekkel. A feladatok a szakirányban oktatott tárgyak körébe tartoznak.

8. szemeszter

Elosztott rendszerek BMEVIAU4385 4/0/0/v/5 AT

A tárgy alapvetően azokat a korszerű programozási koncepciókat tárgyalja, amelyek ismerete egy elosztott informatikai rendszer megvalósításához szükséges. A tananyag hangsúlyosan tárgyalja a komponensek jelentőségét, tulajdonságait és szerepét elosztott rendszerstruktúrák esetén. A részletes tematika az elosztott rendszerek leggyakrabban előforduló formáinak (szolgáltatások, feldolgozások). A feldolgozandó tárgykörök: a többszálú programozás paradigmái, többretegű szoftver architektúrák elméleti megalapozása, az alapelvek alkalmazása kliens/szerver elrendezésekben, szoftver rendszerek skálázhatóságának kérdései, az alkalmazások közötti kommunikáció funkciói és módszerei (Remote Procedure Call (RPC), TCP/IP Sockets, Pipes, Inter Process Communication (IPC), megosztott memóriakezelés), a kód újrafelhasználhatósági technikák áttekintése objektum beágyazás (OLE - Object Linking and Embedding), objektum megosztás, az objektum beágyazás automatizmusai. Az elméleti ismeretekre alapozva a tárgy az elosztott rendszerek fejlesztésében való jártasságot alkalmazói ismeretekhez kapcsolva is támogatni kívánja. Ezen belül a részletes tematika foglalkozik a komponens alapú programozás technikájával, az elosztott rendszerek követelményeit kielégítő tervezés kérdéseivel, tranzakció, perzisztencia és konkurencia-kezeléssel. A tematika a különböző objektum szolgáltatások áttekintésével, szabványosított architektúrák (DCOM - Distributed Component Object Model, CORBA - Component Object Request Broker Architecture) vizsgálatával és összehasonlításával (hatékonyság, platform függetlenség, megbízhatóság, egyszerűség, méretezhetőség). Az úgynevezett „Enterprise” platformok nagy hangsúlyt kapnak a tárgy keretében. Itt alapvetően a J2EE és .NET platform kerül ismertetésre és összehasonlításra. Az XML Web szolgáltatások és az ezekkel kapcsolatos integrációs lehetőségek is kerülnek bemutatásra.

UML bázisú modellezés és analízis (közös) BMEVIMM4408 4/0/0/v/5 MIT

Az UML (Unified Modeling Language), az OO rendszermodellezés szabványos leíró nyelve. Model Driven Architecture (MDA). Modell-transzformációs architektúrák. Az UML elemkészlete, az UML alapú rendszertervezés folyamata. UML-hez kapcsolódó szabványok. Követelményanalízis. Szoftver processz menedzsment (SPEM). Rendszertervezési minták. Kódgenerátorok (példa: Software Through Pictures). Teszttervezés.

Idő- és teljesítménymodellezés (Profile for Schedulability, Performance and Time). Elosztott rendszerek modellezése (EDOC). UML alkalmazása hibatűrő rendszerek fejlesztése során. Web-es alkalmazások tervezése.

Metamodellezés és statikus kényszerleíró nyelvek, MOF architektúra, tetszőleges metasztintű metamodellezés (VPM, MML), esettanulmányok, Object Constraint Language (OCL) leíró nyelve, OCL szemantikája, grafikus kényszerleíró nyelvek, esettanulmányok.

Gráftranszformáció: a modelltranszformáció és metamodellezés operációs szemantikája. A VIATRA modelltranszformációs rendszer, szimulátorok (Petri háló, állapotterképek, gráftranszformáció). Esettanulmányok: eszköz bemutató, modellellenőrzés UML állapotterképeken, állapotterképek teljességellenőrzése, automatikus programgenerálás, hibatűrési és teljesítmény paraméterek becslése.

Elosztott rendszerek laboratórium BMEVIAU4392 0/0/2/f/3 AT

COM/DCOM és CORBA alapú feladatok C++-ban illetve JAVA-ban. Többes számú programok írása különböző platformokon (NT, Linux).

Önálló laboratórium BMEVIAU4320 0/0/6/f/8 AT

Informatikai rendszerek tervezése, megvalósítása, tesztelése és dokumentálása. Adatbázisok tervezése és létrehozása. Adattárház mintarendszerek fejlesztése. Előírt funkcionalitású rendszer megtervezése és implementálása komponens alapú technika alkalmazásával. Intelligens információ megjelenítő rendszerek és Web alapú rendszerek fejlesztése. Dinamikus dokumentumokon alapuló oktatórendszerek fejlesztése. Ezek a témák természetesen folyamatosan frissülnek. Pl. <http://aut.bme.hu/studinfo/>. A kapcsolódó tárgy elméleti megalapozásának mélysége lehetővé teszi az Önálló laboratórium foglalkozások keretében exponált alkalmazások folyamatos megújulását.

9. szemeszter

Integrált információs rendszerek BMEVIAU5291 4/0/0/v/5 AT

A félév során a hallgatók megismerkednek az integrált információs rendszerek legfontosabb tervezési és megvalósítási aspektusaival. A tárgy hangsúlyosan és részletesen foglalkozik az applikációs szerver, az adatbázis szerver és a dokumentum kezelő illetve levelező szerverek integrációs illetve adminisztrációs kérdéseivel, ezen belül az adatvédelemmel, az adatok publikálásával és megosztásával, adatmentéssel és visszaállítással, a különböző mentési feladatokat szolgáló ütemezési stratégiákkal, valamint a jogosultsági kérdésekkel. Az utóbbi időben a portál építési technikák előtérbe kerültek. A különböző portál építési és integrációs módszerek kerülnek bemutatásra és szemléltetésre. A portálépítés gyakorlati aspektusait egy esettanulmányon keresztül mutatjuk be.

A tematika részét képezi az *adattárházak* fejlesztése és az *OLAP* (On-Line Analytical Processing) megjelenítési technika alkalmazási lehetőségeinek a tárgyalása is. Mindkét említett anyagrészt a *multidimenzionális adatbázisok* elméletébe való bevezetés illetve az elmélet közvetlen alkalmazásából adódó módszertanok megismertetése előzi meg. A tárgy foglalkozik a tervezés alapvető kérdéseivel, a *lekérdezés optimalizálásával* és az *adatrobbanás problémájával*. Az adatbányászat alapelvei kerülnek ismertetésre.

A tárgy hallgatása során elsajátított ismereteket *esettanulmányok* reprezentálják.

Integrált információs rendszerek laboratórium BMEVIAU5292 0/0/2/f/3 AT
Multidimenzionális adatbázisok és adattárházak körében feladatokat oldanak meg a hallgatók .
A laboratórium során felhasznált eszközök (MS SQL Server / MS OLAP Server, Oracle
Server/Oracle Express, HOLOS, IBM Mainframe, SAS rendszerek, stb...).

Önálló laboratórium BMEVIAU5203 0/0/6/f/8 AT
A 8. szemeszterben elkezdett témák folytatása.

Előtanulmányi rend

A szakirány megkezdéséhez szükséges feltételeket a BME Kreditrendszerű Képzés Tanulmányi és Vizsgaszabályzata tartalmazza.

A Szakirány tárgyával kapcsolatos kérdésekben felvilágosítást ad:
Dr. CHARAF Hassan IB.épület 157. szoba. telefon: 463-39-69, e-mail: hassan@aut.bme.hu

Bővebb információ a tantárgyokról a <http://www.aut.bme.hu/informatika/szakirany> címen található.

A szakirány koordinátora: Automatizálási és Alkalmazott Informatikai Tanszék

*Dr. Vajk István
egyetemi docens
tanszékvezető*

Rendszer- és szoftverfejlesztés szakmacsoport 1

Rendszerfejlesztési szakirány 1.2

Célkitűzés:

A szakirány olyan mérnökök kibocsátását tűzi ki célul, akik az alábbi, különböző alkalmazási területekre könnyen adaptálható ismeret- és készségalmazzal rendelkeznek:

- rendszerfejlesztési, szoftverfejlesztési és projektmenedzsment módszertanok és azok támogató eszközeinek ismerete és alkalmazási készsége
- rendszerarchitektúrák és nagy komponensek (adatbázisok, kommunikációs rendszerek, felhasználói felületek) ismerete és alkalmazási készsége
- rendszerintegrációs platformok, integrációs módszertanok ismerete és alkalmazási készsége

A szakterületen belül a rendszerfejlesztési irányultság az alkalmazási területek problémáival való megismerkedés és a más területek szakértőivel való párbeszéd képességét, az interdiszciplináris területek iránti fogékonyságot, a modellezési készséget hangsúlyozza.

A rendszer- és szoftverfejlesztő mérnök tipikus munkahelyei szoftverházak, szoftverfejlesztő, rendszerintegrátor és informatikai tanácsadó cégek, esetleg nagyobb, informatikai beruházást tervező, illetve saját informatikai fejlesztő részleget működtető alkalmazók, továbbá a rendszer- és szoftverfejlesztés módszertanával, valamint az informatika és egyes alkalmazási területek interdiszciplináris problémáival kutatási szinten is foglalkozó intézetek.

A szakirányban a készségfejlesztést központi kérdésnek tekintjük. Ezért a laboratóriumi programok mellett az előadások is sok esettanulmányt mutatnak be, és gyakorlati vonatkozásokat hangsúlyoznak.

7. szemeszter

Objektumorientált fejlesztés BMEVIFO43164/0/0/v/5 IIT

Az objektum-orientált programozási nyelvek csoportosítása, áttekintése. A Java nyelv specialitásai. Appletek és szálak kezelése. Objektumok perzisztenciájának megvalósításai. Elosztott alkalmazások készítése socket-tel és RMI-vel. A CORBA felépítése, alkalmazása. Callback, paraméterátadás, távoli objektumok dinamikus kezelése. Az interfész definíciós nyelv (IDL). Öröklés az IDL-ben. CORBA eszközök (facility) és szolgáltatások (service). A CORBA finance service összefoglalása. Analízis minták. Számla és tranzakció. Memo és összegző számla. Könyvelési szabályok reprezentációja. Készletnyilvántartás. Többszörös könyvelés. Az UML összefoglalása és alkalmazása. A Rational Unified Process lényeges lépései, a fejlesztési folyamat. Objektum orientált tervezési minták tipikus funkciók megvalósítására (Observer, Mediator, Abstract factory, Singleton, Proxy stb.).

Szoftver technikák (közös) BMEVIAU4313 4/0/0/v/5 AT

A tárgy keretében a hallgatók megismerik az objektum-orientált szoftver tervezés és készítés technikáit, valamint az eseményvezérelt programozás legfontosabb módszereit. A hallgatók elsajátítják a grafikus felhasználói felület (GUI - Graphical User Interface) és az automatikus kódgeneráláson alapuló gyors alkalmazás-fejlesztés (RAD - Rapid Application Development) struktúráit és programozási alapjait.

A tematika fontos részét képezik a szoftver rendszerek tervezésének elvi, továbbá a megfelelő mértékű absztrakció és a csökkentett bonyolultságú programfelépítés fontosságának bemutatása. Az elvi megfontolásokat haladó szintű C++ nyelvi tervezési minták (Design Patterns) szemléltetik.

A szoftver technikák sorát a haladó szintű Windows programozási ismeretek lehetőségeinek

bemutatása, ehhez kapcsolódóan a szabványos osztálykönyvtárak szerepének és jelentőségének elemzése, az ismert osztálykönyvtárak (Libraries: MFC) összehasonlítása folytatja.

A fejlesztési koncepciók körébe tartozó technikákon túlmenően a tematika a szoftver életciklusban több alkalommal is szerephez jutó forráskód menedzselés fontosabb (SourceSafe, ClearCase, CVS, és egyéb eszközök) elveit is tartalmazza.

A tárgy hallgatása során elsajátított ismereteket esettanulmányok reprezentálják.

Összefoglalva a tárgy megadja az alapokat ahhoz, hogy a hallgatók képesek legyenek a legelterjedtebb platformokon (Windows, Linux) a legkorszerűbb eszközökkel és technológiákkal szoftverek tervezésére és készítésére.

Objektumorientált fejlesztés laboratórium BMEVIFO4317 0/0/2/f/3 IIT

Elosztott alkalmazásfejlesztés Java/CORBA alapon a JDK és Orbacus fejlesztő eszköz alkalmazásával:

A szemeszter első felében az alkalmazásfejlesztés egyes lépésein végighaladva egy elosztott játékprogram elkészítéséig jutnak el a hallgatók.

Nagyfeladat megoldása UML módszertan és Rational Rose fejlesztő eszköz alkalmazásával:

A második rész gyakorlatai a fejlesztő eszköz használatának megismerését segítik, valamint a feladattal kapcsolatos konzultációkra adnak lehetőséget.

8. szemeszter

Rendszerintegráció BMEVIFO4367 4/0/0/v/5 IIT

Komponensek integrációs platformjai. Szabványok és nyílt specifikációk szerepe.

Integrációs szintek hálózati és elosztott rendszerekben. Hordozóhálózatok kialakítása: WAN hálózati technológiák (LAP/B, X.25, Frame Relay, modem, ISDN, ATM, SDH, Sonet). Magasabb hálózati rétegek szerepe és megoldásai: elektronikus levelezés és címtár szolgáltatások technológiája (architektúra, X400, MIME, X500, LDAP). Új generációs Internet: IPv6 (címtér, protokollok, auto-konfiguráció, mobil támogatás, QoS, flow). Hálózatok biztonsága (tűzfal, Kerberos, PGP, SSL, IPSEC)

Szoftver komponensek nyílt rendszerei és szabványai (POSIX, X-Window, JVM, CORBA, COM).

Web technológiák és alkalmazások (HTTP, XML, CSS, DOM, SMIL, cache, privacy, e-commerce), alkalmazáserverek.

Adatközpontok és háttértár menedzsment (JIRO, JINI).

Rendszerfelügyelet eszközei és megoldásai.

Szoftverminőség és menedzsment BMEVIFO4368 4/0/0/v/5 IIT

Az információ-technológiai rendszerek kialakításának részletező elemzése. Az informatizálás és a szervezés (orgver) kölcsönhatása. Feladatok származtatása az üzleti folyamatokból, és az üzleti folyamatok újraszervezése (BPR). BPR módszertanok. Az objektum-szemlélet alkalmazása a BPR-ben. Sikeres BPR projektek és kudarcok (esettanulmányok). A működés folyamatosságának fenntartása (BCP).

Az IT projektek menedzsmentjének és a minőségi szemlélet alkalmazásának begyakoroltatása. ISO 9000 szabvány család alkalmazástechnikája, TickIT, Bootstrap módszertanok és elemzésük esettanulmányok alapján. Szoftver minőség mérése, szoftver ergonómia, benchmarkok, szoftvermetrikák és a rendszer életciklusa. Konfiguráció menedzsment és eszközei. Funkciópont analízis. A COCOMO II (Constructive Cost Model). A szoftvervizsgálat folyamata. Menedzsment technikák a termék továbbfejlesztésére. Goal-Question-Metric paradigma. Oktatási tervek a termék továbbfejlesztésére. Personal software process alkalmazása. A termék fejlődésének mérése. Projektvezetés módszertana, eszközei. MSProject és Superproject. Process Engineer.

Trendek a szoftver-technológiában. Szoftverfejlesztési modellek: katedrális és bazár. Nyílt forráskódú fejlesztés. Szoftver-újrhasználtság.

Minőség és menedzsment laboratórium BMEVIFO4369 0/0/2/f/3 IIT

Egy BPR projekt részletes elemzése, részfeladatok kiadása és diszkussziója.
Gyakorlatok a projektmenedzsmentet támogató rendszereken (MS Projekt).
Feladatmegoldás a Process Engineer támogató rendszer használatával.

9. szemeszter

Alkalmazási terület tárgyai

Autonóm robotizált rendszerek BMEVIFO4341 4/0/0/v/5 FO

IP alapú rendszerek és alkalmazások BMEVITT4406 4/0/0/v/5 TT

Környezetmenedzsment (Műsz. inf. szakir.) BMEGT421297 4/0/0/v/5 42

Mobil számítástechnikai szoftver elemek BMEVIHI5298 4/0/0/v/5 HI

Vállalkozás-gazdaságtan BMEGT204017 4/0/0/v/5 20

A szakirányt felügyelő tanszék által akkreditált, a fenti tárgylistáról egy alkalmazási terület informatikai modellezéséhez szükséges tárgy felvétele. A tárgyak más szakirányok, más karok, esetleg más egyetemek tárgyai közül is kikerülhetnek. (Pl. térinformatika, banküzemtan, vállalat-irányítási rendszerek stb.)

Rendszerintegráció laboratórium BMEVIFO5293 0/0/2/f/3 IIT

Komplex alkalmazástervezési feladat. Feladatát mindenki arról a szakterületről kapja, amelyiket a párhuzamosan futó, felvett tárgy ismerteti. Megtervezendő a probléma megoldására alkalmas rendszer a megfelelő komponensekkel. Kikötés, hogy alkalmazásszervert kell használni. A rendszer egy kijelölt részletét meg kell valósítani.

Önálló laboratórium 7. szemeszter. BMEVIFO4361 0/0/2/f/2, IIT

Önálló laboratórium 8. szemeszter. BMEVIFO4319 0/0/6/f/8, IIT

Önálló laboratórium 9. szemeszter. BMEVIFO5220 0/0/6/f/8, IIT

Az Önálló laboratórium keretében a tanszék által kiírt, vagy a hallgatók által kezdeményezett és a tanszék által befogadott témában kell a szakterülethez kapcsolódó önálló, gyakorlati feladatot megoldani. A 9. szemeszter tárgyát az Önálló laboratórium témájával összhangban célszerű megválasztani.

A szakirány koordinátora az Irányítástechnika és Informatika Tanszék.
Részletesebb információ: dr. Kondorosi Károly, I.B. 323. tel: 463-1425, mail:
kondor@iit.bme.hu.

Dr. Arató Péter
egyetemi tanár,
tanszékvezető

Rendszer- és szoftverfejlesztés szakmacsoport 1

Informatikai infrastruktúra tervezése szakirány 1.3

Célkitűzés:

Az informatikai alkalmazások széleskörű elterjedése egyre nagyobb számban igényel olyan műszaki informatikusokat, akik a rendszertervezést az igényfelméréstől a koncepcionális és architektúrális specifikáción át a rendszer méretezéséig irányítják, valamint a fejlesztési folyamat fő kereteit meghatározzák a rendszerbe integrálandó hardver és szoftver komponensek és a rendszerintegrációs technológia kiválasztásával.

A szakirány a számítógépes infrastruktúra rendszertervezésének elméleti és gyakorlati ismereteit foglalja össze. Kiemelten foglalkozik a kereskedelmi termékek bázisán felépíthető informatikai rendszerek szolgáltatásbiztonságának és minőségbiztosításának rendszertechnikai és implementációs ismereteivel. Bemutatja a tervezési folyamat hibáit redukáló konstruktív minőségbiztosítási módszereket is, továbbá áttekinti az informatikai rendszerek üzemvitelének és erkölcsi-műszaki karbantartásának mérnöki szintű feladatait.

A szakirányt elvégezve a hallgató

- informatikai szempontból átlátja a teljes információfeldolgozási folyamatot; annak teljesítményméretezési és szolgáltatásbiztonsági aspektusait és megismeri a nagy-megbízhatóságú professzionális hardver-szoftver infrastruktúra modellezését, méretezését, analízisét és kialakítását;
- megismeri az információkhoz való globális (mindenki és mindenhol) hozzáférést támogató elveket és módszereket, az intelligens információkezelés elvi alapjait, problémáit és eszközeit;
- átlátja a teljes rendszer-felügyeleti folyamatot, betekintve a menedzsment és gazdasági aspektusokba is.

A rendszer- és szoftverfejlesztő mérnök tipikus munkahelyei rendszerintegrátor és informatikai tanácsadó cégek, esetleg nagyobb, informatikai beruházást tervező, illetve saját informatikai infrastruktúrát működtető alkalmazók és informatikai szolgáltatók. A szakirányban az információtechnológiai ipar által kínált legkorszerűbb termékek ismeretét és alkalmazásuk rendszertechnikáját központi kérdésnek tekintjük. Ezért a laboratóriumban bemutatott professzionális programok mellett az előadások is sok esettanulmányt mutatnak be, és hangsúlyozzák a gyakorlati vonatkozásokat.

7. szemeszter

Számítógépes infrastruktúra rendszertervezése BMEVIMM4318 4/0/0/v/5 MIT

A rendszerteljesítmény és szolgáltatásbiztonság minőségi és mennyiségi jellemzése. Hibamodellek és tipikus hibatűró megoldások (CPU, memóriavédelem, RAID, hibatűró kommunikáció). Nagy rendelkezésre állású (HA) szerverek felépítése. Teljesítmény-megbízhatóság skálázhatósága.

Számítógépes rendszerek terhelés és igényprofiljának mérése, modellezése és analízise, jövőbeli terhelésének előrejelzése, erőforrás-méretezése. Elosztott rendszerek, file és WWW szerver vizsgálata statikus és dinamikus feladatmegosztás ill. tartalom esetén. Terhelés-megbízhatóság összefüggései. Mintapélda: e-Business rendszer méretezése.

Centralizált, kliens-szerver, és háromrétegű alkalmazások összehasonlítása teljesítőképesség, hibátűrés és karbantarthatóság szempontjából. Tazskmigráció alkalmazása virtuálisan nagy rendelkezésre állású rendszerek létrehozásában.

Informatikai rendszerek szolgáltatás-biztonsága BMEVIMM4324 4/0/0/v/5 MIT

A megbízható működés alapkonceptiói: A hibakezelés fázisai (hibadetektálás, hibabehatárolás és kárbecslés, helyreállítás, újraindítás). Szoftver alapú hibafelismerés, kapcsolat a hardver technikákkal. Hibakorlátozó mechanizmusok. Helyreállítás előrelépéssel. Visszalépési stratégiák. Szoftver hibátűrés (N-verziós programozás, recovery blokk, dinamikus technikák). Algoritmikus redundancia alkalmazása.

Elosztott rendszerek: javított hibakezelésű szolgáltatások (globális időkezelés, multicast üzenetküldés, tagsági protokollok, távoli eljárásívás, atomi műveletek, stabil tár, újraindítható processzek). Állapotmentés és visszaléptetés elosztott rendszerekben: veszélyek, összehangolás, üzenettároláson alapuló módszerek. Hibatűrő elosztott rendszerek. A hibátűrés elrejtésének módszerei objektum-orientált rendszerekben. Szolgáltatásbiztos valósídejű rendszerekkel szembeni követelmények, idő- és eseményvezérlés, általános architektúra. Hibatűrő adatbázis-kezelés: archiválási, mentési és helyreállítási módszerek, konzisztens adatkezelés többpéldányos elosztott adatbázisokban. Mentési időpontok méretezése.

Biztonság szempontjából kritikus rendszerek. A biztonsági analízis módszerei (hibafa, eseményfa, ok-következmény analízis, hibamód és -hatás analízis, állapottér vizsgálata). Kockázatsökkentési technikák (veszély elkerülés, -csökkentés, vezérelhetőség, kárbehatárolás). Szoftver követelmények analízise a biztonság szempontjából.

Informatikai infrastruktúra témalaboratórium BMEVIMM4-325 0/0/2/f/3 MIT

A laboratórium keretében a hallgatók teammunkában egy-egy komplex alkalmazás (adatbázis-kezelő, Web ill. fileserver) teljesítményviszonyait illetve hibátűrését vizsgálják.

8. szemeszter

Informatikai infrastruktúra menedzsmentje BMEVIMM4370 4/0/0/v/5 MIT

Az informatikai rendszerek menedzsmentjének általános metodikája. Az ITIL kvázi szabvány. Az infrastruktúra költségei. A szisztematikus infrastruktúra bevezetése.

Minőségbiztosítási követelmények (ISO 9000). A fejlesztés és integráció műszaki követelményeinek származtatása. Hálózatmenedzsment. LAN menedzsment, protokollok (SNMP, MIB), Internet alkalmazási protokollok (SMTP, POP3, FTP, HTTP), Hálózatfelügyelet.

Szerver menedzsment, a legfontosabb platformok szolgáltatásai (Microsoft: ADS, Novell: NDS, UNIX: NIS). Adattárolás menedzsment, logikai és fizikai társtruktúrák, mentés és visszaállítás. Forgalmnaplózás, elosztott adatbázisok méretezése. Intranet és Internet szolgáltatások gyorsítása proxyval és információszegmentálással. Lokális replikák. Kapacitástervezés. Szoftver és hardver skálázhatósági alapelvek, bővíthetőségre tervezés.

Műszaki és erkölcsi karbantartási stratégiák. Karbantartás-elmélet. Fokozatos vs. lépcsőzetes felújítás.

Szoftver rendszermenedzsment. Patch kezelés. Dokumentációs szabványok. Konfiguráció menedzsment. Kliensek automatikus szoftver verzió- és eszköz felújító támogatása. Közeli és távoli szoftver upgrade. Heterogén szoftver környezetek menedzsmentje. Rendszer adatbázisok kialakítása. Felhasználók projektorientált kezelése. Accounting adatbázisok. Degradációs

stratégiák tervezése. Katasztrófatervezés (MITRE módszer). Post mortem analízis, szoftver karbantartási tevékenység.

Számítógéprendszerek behatolás-védelme. Firewallok és alkalmazásuk. A biztonságtechnikai ellenőrzés eszközei (Satan). A csoportjogok alkalmazása biztonsági hierarchiában. Vírusvédelem alapjai.

UML bázisú modellezés és analízis (közös) BMEVIMM4408 4/0/0/v/5
MIT

Az UML (Unified Modeling Language), az OO rendszermodellezés szabványos leíró nyelve. Model Driven Architecture (MDA). Modell-transzformációs architektúrák. Az UML elemkészlete, az UML alapú rendszertervezés folyamata. UML-hez kapcsolódó szabványok. Követelményanalízis. Szoftver processz menedzsment (SPEM). Rendszertervezési minták. Kódgenerátorok (példa: Software Through Pictures). Teszttervezés.

Idő- és teljesítménymodellezés (Profile for Schedulability, Performance and Time): Elosztott rendszerek modellezése (EDOC). UML alkalmazása hibátűrő rendszerek fejlesztése során. Web-es alkalmazások tervezése.

Metamodellezés és statikus kényszerleíró nyelvek, MOF architektúra, tetszőleges metaszintű metamodellezés (VPM, MML), esettanulmányok. Object Constraint Language (OCL) leíró nyelv, OCL szemantikája, grafikus kényszerleíró nyelvek, esettanulmányok.

Gráftranszformáció: a modell-transzformáció és metamodellezés operációs szemantikája. A VIATRA modell-transzformációs rendszer: szimulátorok (Petri háló, állapotterképek, gráftranszformáció). Esettanulmányok: tool bemutató, modellellenőrzés UML állapotterképeken, állapotterképek teljességellenőrzése, automatikus programgenerálás, hibátűrési és teljesítmény paraméterek becslése.

Informatikai infrastruktúra menedzsmentje laboratórium BMEVIMM4371
0/0/2/F/3 MIT

A hallgatók a laboratóriumi gyakorlat során megismerkednek egy professzionális rendszerfelügyeleti eszköz (CA Unicenter) által ellátott feladatokkal a rendszertelepítés, felderítés, konfigurációmenedzsment, felhasználó-kezelés, eseménykezelés, web menedzsment témakörében. Adatbányászat alkalmazása teljesítményellenőrzésre, napló analízisre.

9. szemeszter

Nyílt hozzáférésű informatikai rendszerek BMEVIMM5294 4/0/0/v/5
MIT

Az informatikai rendszerek komplexitásának forrásai: strukturális és funkcionális komplexitás (elosztott rendszerek, Web).

Strukturális komplexitás csökkentése dekompozícióval: komponens objektum modellek, elosztott objektumok (Java, CORBA, DCOM, MQ). Az informatikai rendszerek modellezését és tervezését támogató szabványok és tervezési minták.

Funkcionális komplexitás csökkentése az ember-gép kommunikáció szintjének emelésével: az emberközeli kommunikáció alapproblémái. Intelligens problémamegoldás és tudásábrázolás (produkciós rendszerek, logikai tudásábrázolás, strukturált tudásreprezentáció). Informatikai rendszerek funkcióinak elérése, információkeresés, információk kiértékelése, CWM. Ehhez kapcsolódó problémák: szöveges információkeresés, adatbányászat, intelligens kezelői felületek.

Az intelligens információfeldolgozás elvi alapjai: felhasználói modellek, párbeszédmodellek, feladat- és szakterület modellezés, bemenet értelmezés és kimenettervezés. Adatkezelést támogató szabványok (XML, XSL, DOM). Integrációs és munkafolyamat szervezési alapproblémák megoldását támogató szabványok.

A több szereplős komplex informatikai rendszerek felépítését és üzemeltetését támogató szabványok (EDI, ebXML, RosettaNet, Web Services).

Számítógépes infrastruktúra rendszertervezése laboratórium BMEVIMM5295 0/0/2/f/3 MIT

A hallgatók a laboratórium keretében egy-egy mintaalkalmazás teljes tervezési folyamatát vizik végig a specifikációtervezéstől az architektúra-tervezésen, egyes kritikus részek formális modellezésén át a dominánsan web service bázisú implementációig, valamint elvégzik a dokumentálást is.

Önálló laboratórium 7. szemeszter BMEVIMM4356 0/0/2/f/2 MIT
Önálló laboratórium 8. szemeszter BMEVIMM4332 0/0/6/f/8 MIT
Önálló laboratórium 9. szemeszter BMEVIMM5222 0/0/6/f/8 MIT

Előtanulmányi rend

A szakirány megkezdéséhez szükséges feltételeket a BME Kreditrendszerű Képzés Tanulmányi és Vizsgaszabályzata tartalmazza. A szakirányon belüli előtanulmányi rendet a megadott szemeszterek sorrendje rögzíti.

A Szakirány tárgyaival kapcsolatos kérdésekben felvilágosítást ad:
dr. Pataricza András docens
I.épület 420. szoba.
Telefon: 463-35-95,
E-mail: pataric@mit.bme.hu

*Dr. Péceli Gábor
egyetemi tanár
tanszékvezető*

Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék

Infokommunikáció szakmacsoport 2

Újgenerációs hálózatok szakirány 2.1.

Célkitűzés

A szakirány olyan informatikus mérnökök képzését tűzi ki célul, akik képesek a sokszereplős infokommunikációs piacon a nagy kiterjedésű, nagyvárosi és lokális, nyilvános és magánhálózatok területén szükséges fejlesztési és tervezési feladatok megfogalmazására és megoldására. A szakirány széles körű elméleti és gyakorlati ismereteket nyújt mind a fix, mind a mobil hálózatokat illetően, megismerteti ezen hálózatok fejlesztésének elméleti hátterét és gyakorlati módszereit, valamint áttekinti e hálózatok tervezésének és üzemeltetésének közgazdasági, szabályozási, projektvezetési szempontjait és módszereit is.

A szakirány a távközlési trendekkel lépést tartva a vezetékes, vezeték nélküli és mobil hálózatokat egyesítő újgenerációs hálózatok üzemeltetése és a bennük megjelenő szolgáltatások megtervezése, implementálása és működtetése kapcsán felmerülő távközlési és informatikai kérdésekre és módszerekre helyezi a hangsúlyt. Az előző félévekben elsajátított informatikai ismeretekre építve a korszerű távközlési technológiák és hálózati ismeretek oktatásával lehetőséget teremt a hallgatók számára, hogy az infokommunikációs hálózatoktól és szolgáltatásoktól a távközlési környezetben alkalmazott informatikai megoldásokig terjedő skálán érdeklődésüknek megfelelően gyarapítsák ismereteiket.

7. szemeszter

Újgenerációs vezetékes és vezeték nélküli technológiák BMEVITH4399 4/0/0/v/5 HT

A tárgy a témakör közös oktatásban elhangzott tárgyaira alapozottan megismerteti a hallgatókkal a jelen vezetékes és vezeték nélküli technológiáinak új generációját.

A tárgy első része a vezetékes technológiákat, a technológiák kifejlesztésének motivációit, valamint a technológiák alapjait tárgyalja. Ennek keretében a hallgatók megismerkednek a technológiák és a hálózatok alkalmazhatóságának, értékelésének a távközlő és adatkommunikációs szolgáltatók, valamint a professzionális felhasználók szemszögéből lényeges szempontjaival.

A hallgatók elsajátítják az újgenerációs nagyvárosi (MAN), nagyterjedésű (WAN) és gerinchálózati technológiák alapjait és ezen hálózatok szervezésének, konfigurálásának elveit. A tematika fontos részét képezik a transzport-hálózati technológiák (SDH, újgenerációs SDH, optikai hálózati alapfogalmak és technológiák, WDM, DWDM, CWDM, FSO) és hálózatok.

A tárgy ismerteti az ISDN és B-ISDN koncepciókat, valamint a koncepciókhoz kapcsolódó protokollokat és technológiákat. A tematika kitér az X25, a Frame-Relay, az ATM és az IP protokollokra és azok szolgáltatásaira. Áttekinti az SS7 jelzésrendszert, a LAN technológiákat (Ethernet, Fast-Ethernet), hálózati elemeket (*bridge*, *switch*) és kapcsolódó algoritmusokat (*source routing*, *spanning tree*), továbbá a Gigabit Ethernet technológia lényeges elemeit.

A tematika kitér továbbá a VLAN-ok kialakításának szempontjaira és megoldásaira, valamint a *dial-up* megoldásokra is.

A második részben kerül sor a mobil és vezeték nélküli technológiák alapjainak tárgyalására. Ennek keretében a hallgatók megismerkednek a mobil kommunikációs környezet legfontosabb jellemzőivel, a vezetékes és a vezeték nélküli környezetek különbözőségeivel, és az ezekből származó, hálózat-kialakítást és hálózatszervezést korlátozó tényezőkkel. A mobil és vezeték nélküli technológiákat tárgyaló tematika meghatározó elemei: a korszerű közcélú (GSM) földi és a zártcélú (TETRA) mobil rendszerek felépítése. Ezekre alapozva a tárgy ismerteti a mobil rendszerek evolúciós lépcsőfokait (HSCSD, GPRS, EDGE), és a jövő közcélú mobil rendszereit (UMTS, UTRA, 4G). A tematika kitér a műholdas mobil környezet legfontosabb jellemzőire, korunk legfontosabb műholdas rendszereire (INMARSAT, EUTELSAT, IRIDIUM, GLOBALSTAR), és a jövő tervezett rendszereire (ICO,

TELEDESIC) is, valamint a műholdas navigációs rendszerekre (GPS, GLONASS) és működésük alapjaira.

A hálózati technológiák ismertetése során a tárgy oktatásában a technológiai részproblémák mellett meghatározó szerepet kapnak az egyes technológiai hálózatok kialakításának és üzemeltetésének szempontjai és gyakorlati kérdései.

Újgenerációs hálózati architektúrák BMEVIHI4400 4/0/0/v/5 HT

A tárgy az újgenerációs hálózatokban alkalmazható hálózati architektúrákkal kapcsolatos problémákat és megoldásokat, valamint a hálózatok együttműködési vonatkozásait (gyártmányok, technológiák, hálózatrészek együttműködése) ismerteti. A tárgy további célkitűzése, hogy a hallgatókkal elsajátíttassa az általános hálózatspecifikálási, hálózatépítési és üzemeltetési alapismereteket. Ennek érdekében a tárgy részletes ismereteket nyújt a meghatározó hálózati funkciókról és a hálózati rétegek által nyújtott szolgáltatásokról. Ezekre a funkciókra és szolgáltatásokra alapozva tárgyalja a hálózatok együttműködésének és a hálózati architektúrák kialakításának problémáit és azok megoldásait.

Az architektúrális témakör fontos részét képezik a hozzáférési hálózati architektúrák (rádiós, réz alapú, optikai és hibrid), valamint a több technológiai réteg (IP, ATM, SDH, WDM, MPLS, GMPLS) együttműködésére alapozott gerinchálózati architektúrák.

A tematika kiterjed továbbá a hálózati útvonalválasztó algoritmusokra, valamint a QoS alapelvekre és algoritmusokra (forgalomirányítás és torlódásvezérlés). Ezekre alapozva ismerteti az IP hálózati QoS architektúrákat (IntServ, DiffServ) és értékeli garantált minőségű szolgáltatásokat nyújtó IP hálózatok potenciális klienshálózati megoldásait.

Az oktatott hálózatos ismeretek magukban foglalják az aktív hálózati koncepciók és az intelligens hálózatok tárgyalását, a hálózati berendezések és szolgáltatások üzemeltetésnek és a hálózatmenedzsment-rendszerek (SNMP, OSI, TMN) felépítésének és működésének alapismereteit.

Hálózati technológiák laboratórium BMEVIHI4329 0/0/2/f/3 HT

A laboratórium keretében a hallgatók a gyakorlatban ismerkedhetnek meg a közös és szakirányú képzés keretében tanult fix és mobil infokommunikációs hálózati építőelemekkel (ATM kapcsoló, IP MPLS router, GSM rádiós interfész) és hálózati protollokkal (ATM, IP, MPLS), valamint azok mérési módszereivel és eszközeivel (protokoll-analizátor).

8. szemeszter

Infokommunikáció-menedzsment (közös) BMEVITT4388 4/0/0/v/5 TTT

A tárgy célja az újgenerációs infokommunikációs hálózatok és szolgáltatásaik üzleti és szabályozási vonatkozásainak áttekintése.

A tárgy keretében a hallgatók megismerkedhetnek az informatika, a távközlés és a média konvergenciájának hajtóerőivel és következményeivel, a globális infokommunikációs versenypiac kialakulásának folyamatával. Ehhez kapcsolódóan áttekintést kapnak ezen piaci szegmens gazdasági és jogi környezetéről, a kapcsolódó nemzetközi szabályozásokról, egyezményekről, szervezetekről, valamint az EU aktuális elektronikus kommunikációs és elektronikus tartalom programjairól.

Az infokommunikáció-menedzsment meghatározó eleme az infokommunikációs stratégia, amely válasz a környezet kihívásaira. A témakörhöz kapcsolódóan a hallgatók megismerkednek a stratégiaalkotás módszereivel, a hálózatfejlesztési és tartalommenedzselési stratégiákkal, a változtatásmenedzsment alapelveivel.

A tematika fontos részét képezik az infokommunikációs vállalatok ügyvezetésével, gazdálkodásával kapcsolatos ismeretek. Ezen ismeretek oktatása során a tárgy kiterjed a vezetéki feladatokra, helyzetekre és eszközökre. Tárgyalja az üzleti folyamatok és az ügyfélorientált szervezetek kialakítását és működtetését az infokommunikációs vállalatoknál, a projekt- és multiprojekt-menedzsment alapelveit és eszközrendszerét. Az infokommunikációs vállalatok marketingtevékenységének témakörében a tematika a piackutatás, a marketingtervezés, az új termékek bevezetésének kérdéseit, az e- és mobilkereskedelem üzleti modelljeit, e-

közszolgáltatások promócióját foglalja magában. Az infokommunikációs vállalatok gazdálkodásának tárgyalása az üzleti és pénzügyi tervezés, a pénzügyi és vezetői számvitel, a gazdasági mutatók, az infokommunikációs projektek finanszírozása, és kockázatkezelés kérdésköreire koncentrálva történik.

A tematika részét képezi az infokommunikációs szektor szabályozásának témaköre is, amely az EU vonatkozó szabályozását, a piacra lépés és a piaci működés szabályozását, a hálózatok összekapcsolását, a frekvenciagazdálkodás, a számgazdálkodás kérdéseit tárgyalja, valamint taglalja az árszabályozás, az egyetemes szolgáltatások, a biztonság, a média- és tartalomszabályozás, valamint az információs társadalmi szolgáltatások szabályozásának alapelveit is.

Mobil infokommunikáció (közös) BMEVIHI4380 4/0/0/v/5 HT

A tárgy a mobil technológiai alapokra építve megismerteti a hallgatósággal a napjainkban alkalmazott vezetékes informatikai hálózatok mobil/vezeték nélküli hozzáféréseiből következő, informatikai szemszögből felmerülő problémáit, valamint azok megoldásait, továbbá áttekintést ad az önálló mobil informatikai rendszerekről.

A fenti cél megvalósítása érdekében a tárgy áttekinti az IP mobilitás támogatásának különféle megoldásait (makró, mikro, hierarchikus), és a 3G/4G rendszerek IP alapra helyezését az *all-IP* koncepcióra építve, továbbá bemutatja az Internet mobil elérésére kifejlesztett WAP protokoll felépítését, működését és hordozó technológiáit is. A tematika fontos részét képezik a vezeték nélküli helyi hálózati technológia alapjai, valamint az IEEE802.11x és a HiperLAN2 rendszerek ismertetése.

A tárgy keretében a hallgatók megismerik a szoftver rádió koncepciót, amely lehetőséget nyújt a különféle szabványú rendszerek közötti globális mobilitás megteremtésére, valamint betekintést nyerne az újrakonfigurálható mobil terminál hardver és szoftver architektúrájába. Az előadások során a hallgatók elsajátítják az intelligens mozgó ügynök technológia alapelveit és alkalmazását az infokommunikációban (hálózatmenedzselés, ad hoc hálózatok).

A tematika magában foglalja a korszerű ad hoc hálózati technológia közeg-hozzáférési és hálózatépítési kérdéseit, az ad hoc hálózatok más hálózatokhoz kapcsolásának megoldásait, valamint a lokális vezetékes összeköttetés Bluetooth technológiával történő kiváltásának módozatait és a mobil rendszerek biztonságtechnikai kérdéseit is.

Integrált hálózati technológiák laboratórium BMEVIHI4409 0/0/2/f/3 HT

A laboratórium keretében a hallgatók megismerkednek a különböző technológiák együttműködését támogató infokommunikációs hálózati elemeken megvalósított szolgáltatások létesítésének és fenntartásának feladataival (VoIP, WLAN, mobil IP), a hálózatmenedzselés gyakorlati eszközeivel és módszereivel, a hálózati elemek és szolgáltatások teljesítőképességének mérésével, a mérési és elméleti eredmények összevetésével.

9. szemeszter

Infokommunikációs rendszerek integrálása BMEVIHI5314 4/0/0/v/5 HT

A szakirány zárótárgya a távközlési technológiai, hálózatos és informatikai ismeretekre alapozva az integrált infokommunikációs rendszerek létrehozásának, fejlesztésének és üzemeltetésének kérdéseit tárgyalja a sokszereplős piac által meghatározott műszaki feltételrendszerben.

A vezetékes, vezeték nélküli és mobil technológiák integrált alkalmazásának témakörében a hallgatók megismerik az újgenerációs hálózatok potenciális jövőképeit, a hozzáférési, nagyvárosi és gerinchálózati technológiák és architektúrák szolgáltatásorientált megközelítésű rendszerezését és értékelését. A sokszereplős piaci modellekből következő szolgáltatási, technológiai és architekturális követelményekre és a több technológia együttműködésére épülő architektúrákra alapozva a tárgy részletesen ismerteti a vezetékes hálózati architektúrák összekapcsolásának lehetőségeit, a vezeték nélküli és mobil rendszerek átjárhatóságának, a különböző mobil rendszerek összekapcsolásának problémáit és megoldásait, valamint a

vezetékes és vezeték nélküli világ közötti átjárás témakörét, a kapcsolódási pontokat és lehetőségeket.

A szolgáltatási aspektusok tárgyalásának főbb témakörei: az újgenerációs hálózatok tipikus szolgáltatásai (VoIP, VoD, SAN-NAS, VPN), a szolgáltatások létrehozása, üzemeltetése, valamint az újgenerációs hálózatok szolgáltatási platformjai (MSPP, Parlay/OSA, OMA). Az infokommunikációs hálózatokhoz kapcsolódó szoftverek témakörében a hallgatók megismerkednek továbbá az integrált hálózati szerkezetek tervezésének és fejlesztésének problémáival, módszereivel és eszközeivel (API, CASE, CORBA, .NET, MDA).

Az integrált infokommunikációs rendszerek tárgyalása magában foglalja a sokszereplős infokommunikációs piacon nyújtott szolgáltatások kialakításának és üzemeltetésének műszaki vonatkozásait, az integrált hálózati szerkezetek üzemeltetésének témakörét, az üzemeltetés, hálózat-nyilvántartás, tervezés összefüggő rendszereit, a szolgáltatás minőségének és a hálózat teljesítőképességének mérésére és értékelése szolgáló módszereket és eszközöket. Az ismertetett módszerek gyakorlati alkalmazhatóságát esettanulmányok demonstrálják.

Infokommunikációs rendszerek integrálása laboratórium BMEVIHI5315

0/0/2/f/3 HT

A hallgatóknak csoportokba szerveződve, a szakirányban szerzett ismeretek széles körű, integrált alkalmazására alapozottan, csoportmunkával projekt jellegű összetett mérnöki feladatot kell megoldaniuk.

Önálló laboratórium 7. szemeszter BMEVIHI4349 0/0/2/f/2 HT

Önálló laboratórium 8. szemeszter BMEVIHI4397 0/0/6/f/8 HT

Önálló laboratórium 9. szemeszter BMEVIHI5224 0/0/6/f/8 HT

A hallgatók a tárgy keretében bekapcsolódnak a tanszéki kutatási tevékenységbe, amelynek során önálló hálózattervezési és hálózatanalízis feladatokat, illetve hálózattervezéshez és hálózatanalízishez kapcsolódó szoftverfejlesztési feladatokat oldanak meg. Eredményeikről írásos összefoglalást készítenek, és szóbeli beszámolót tartanak.

A szakirányú és önálló laboratóriumokat a TTT és a HT együttműködve bonyolítja le.

A szakirány koordinátora: Híradástechnikai Tanszék

*Dr. Pap László
egyetemi tanár
tanszékvezető*

Infokommunikációs szakmacsoport

Infokommunikációs rendszerek biztonsága szakirány 2.2.

Célkitűzés

A szakirány célja, hogy megismertesse a hallgatókkal a modern infokommunikációs rendszerek biztonsággal és megbízhatósággal kapcsolatos problémáit és az azok megoldására alkalmazott korszerű módszereket és technológiákat. A szakirány a hangsúlyt a praktikus alkalmazásokra fekteti, ám azok részletes elemzésén keresztül a hallgatók betekintést nyernek az analízis módszerek és a tervezés kérdéseibe is. A szakirány tehát olyan informatikus mérnökök képzésére törekszik, akik képesek a modern infokommunikációs rendszerekben felmerülő biztonsági és megbízhatósági problémák azonosítására, feltárására, a kapcsolódó praktikus tervezési és fejlesztési feladatok elvégzésére, valamint a mélyebb elméleti alapokra (pl. kriptográfiára) épülő módszerek és rendszerek megértésére és alkalmazására.

7. szemeszter

Számítógépes biztonságtechnológia BMEVIMM4402 4/0/0/v/5 MIT

Biztonság-szervezés folyamata: helyzetfelmérés, veszélyforrás-feltárás, kockázatelemzés, biztonságpolitika, informatikai biztonsági szabályzat (IBSZ), katasztrófa-elhárítás, biztonsági audit.

A kockázatbecslés folyamata a gyakorlatban, a kockázatmenedzsment fő lépései (veszélyforrások feltérképezése, fenyegetettségek megállapítása, bekövetkezési valószínűségek becslése, kockázat meghatározása, védelmi intézkedések táblázata, javasolt védelmi intézkedések meghatározása).

Biztonságpolitika szintű kockázat kezelési megoldások, alternatívák. Védelmi intézkedések skálázhatósága.

Biztonságtechnológiai alapszerek. CIA követelmények (bizalmasság, sértetlenség, rendelkezésre állás). PreDeCo védelmek. Zóna rendszer, biztonsági kategóriák. Humán biztonság. IT biztonsági technikák áttekintése.

Katasztrófa-elhárítás tervezése. Fogalmak meghatározása, elhárítási módszerek (DRP, BCP, BRP), hatáselemzés (BIA). Biztonsági mentés-visszaállítás (nagy-, on-line, elosztott rendszerek), konzisztencia problémák (dominó effektus).

Biztonságtechnológia: biztonsági lyukak, fejlesztési módszertanok, formális verifikációs módszerek.

Biztonsági lyukak rendszerezése (Landwehr taxonomia) példákkal.

Biztonságos programozás (buffer overflow, heap overflow, printf bug, toctou, domain errors, ...).

Biztonsági minősítések, minősítési osztályok (TCSEC, ITSEC, Common Criteria, BS7799).

Formális módszerek: Bell La Padula modell, MMS, Clark-Wilson modell, információ áramlási modellek.

Hálózatbiztonsági protokollok BMEVIHI4372 4/0/0/v/5 HT

A TCP/IP protokoll architektúra áttekintése, ismert biztonsági problémák, támadási példák ismertetése (sniffing, mail forging, ARP spoofing, DNS spoofing, TCP SYN attack, stb.).

Alkalmazások biztonsága: e-mail biztonság, a PGP és az S/MIME protokollok ismertetése, távoli hozzáférés védelme, az SSH protokoll ismertetése, Web biztonsággal kapcsolatos problémák, az SSL és a TLS protokollok részletes ismertetése és elemzése.

Az IPSec architektúra és a hozzátartozó protokollok (AH, ESP, IKE) bemutatása és elemzése. IPSec használata virtuális magánhálózatok kialakítására.

Az adatkapcsolati réteg védelme, az L2TP protokoll bemutatása és Microsoft

implemetációjának részletes elemzése.

Útvonalválasztó protokollok és a DNS protokoll védelme.

Vezeték nélküli hálózatokban alkalmazott biztonsági architektúrák és protokollok:

Az IEEE 802.11 biztonsági protokollja (WEP) és annak kritikus elemzése.

A Bluetooth biztonsági architektúrája és protokolljai.

A második (GSM) és a harmadik (UMTS) generációs celluláris távközlő rendszerek biztonsági architektúrája, algoritmusai és protokolljai, illetve azok problémái, lehetséges támadásai.

Alkalmi (ad hoc) hálózatok biztonsági problémái, azok lehetséges megoldásai. Alapvető biztonsági szolgáltatások (hitelesítés és kulcselosztás) lehetséges megvalósítása ad hoc hálózatokban. Ad hoc útvonalválasztó algoritmusok védelme, az Ariadne és a SEAD protokollok ismertetése.

Érzékelő (sensor) hálózatok védelme, a SPINS architektúra és protokolljainak ismertetése.

Számítógépek és hálózatok biztonsága laboratórium BMEVIHI4401 0/0/2/f/3 HT

A laboratórium keretében a hallgatók a gyakorlatban ismerkedhetnek meg az operációs rendszerek, az Internet, és a mobil hálózatok reprezentáns biztonsági problémáival és az azok megoldására ma használt legkorszerűbb módszerekkel és technológiákkal.

8. szemeszter

Hibatűrő hálózati architektúrák és modellezésük BMEVIHI4410 4/0/0/v/5 HT

Megbízhatósági alapfogalmak, nem javított és javított egységek modellezése, redundancia-mentes rendszerek. Redundáns alapstruktúrák, redundáns alapstruktúrákból felépülő összetett rendszerek. Bonyolult rendszerek megbízhatósági modellezésének alapjai.

Gyakorlatban alkalmazott redundáns hardver strukturák (watchdog timer, watchdog processzor, master-checker, TMR, TANDEM non-stop architektúra, RAID - Redundant Array of Inexpensive Disks) megbízhatósági modellezése és elemzése.

Hálózati megbízhatósági modellek. Elvi hibatűrő hálózati architektúrák (hozzárendelt és osztott védelem, helyreállítás).

Többrétegű architektúrák védelmi aspektusai, rétegek együttműködésének kérdései, a "common-pool" elv.

Hibatűrő hálózatok megbízhatósági minősítése (alkalmas paraméterek értelmezése, meghatározása, becslése).

Összetett megbízhatósági modellek, Markovi megbízhatósági modellek, Petri-hálók. Védelmi és helyreállítási megoldások technológiai implementálásai (SDH, WDM, IP, GMPLS alapú hálózatok) gyakorlatban alkalmazott architektúrák.

Infokommunikációs szolgáltatások biztonsága BMEVITT4411 4/0/0/v/5 TTT

A hálózat szolgáltatásainak biztonsági kérdései. Tűzfalak és behatolás észlelő rendszerek (IDS) működésének ismertetése, gyakorlati alkalmazásuk és a megoldható biztonsági problémák.

Hitelesítési szolgáltatások. A Kerberos és a SESAME hitelesítési rendszerek. Hitelesítő központok (CA), elosztott hitelesítő központok és szolgáltatásaik. Küszöb-kriptográfia. AAA rendszerek: A RADIUS és a DIAMETER rendszerek ismertetése, működési módjuk, területük, összehasonlításuk.

Szolgáltatások kihelyezett, biztonságos üzemeltetése, a távmenedzsment. A távmenedzsment technikai megoldásai és a szolgáltatások biztonságának megtervezése. Virtuális magánhálózatok tervezése, kialakítása és biztonságos üzemeltetése.

Hálózati eszközök és szolgáltatások biztonságos önkonfigurációja.

Szolgáltatások üzemeltetésének biztonsága. A DoS és DDoS (TCP/SYN attack, SMURF, IP

spoofing, SPAM) támadások és az ellenük irányuló védekezés illetve megelőzés lehetőségei.

Adatbázisok és operációs rendszerek biztonsága: Felhasználók azonosítása (tudás, birtok, biometria alapú megoldások). Hozzáférés-vezérlés és biztonsági mechanizmusok. Különböző hozzáférés-vezérlési modellek és alkalmazási területeik. (MAC, multilevel security, DAC, RBAC) Az adatbázis biztonság gyakorlata: adatbázis biztonsági terv készítése, biztonsági audit.

A szolgáltatások biztonságának jogi vetületei. Az információbiztonság jogi kérdései, létezhet-e etikus hackelés, 'Nagy testvér' megfigyelések, nemzetbiztonsági kérdések.

Szolgáltatások biztonsága laboratórium BMEVIHI4412 0/0/2/f/3 HT

A laboratórium keretében a hallgatók a gyakorlatban ismerkedhetnek meg az infokommunikációs szolgáltatások reprezentáns biztonsági problémáival és az azok megoldására ma használt legkorszerűbb módszerekkel és technológiákkal. A „Hibatűrő hálózati architektúrák és modellezésük” című tárgyhoz kapcsolódó laboratórium gyakorlatokon, a hallgatók elmélyíthetik a technológiai hálózatok szerkezetére, felépítésére vonatkozó tudásukat.

9. szemeszter

Biztonságos elektronikus kereskedelem alapjai BMEVIHI5316 4/0/0/v/5 HT

Web biztonság, kliens oldali veszélyek, szerver oldali veszélyek, cross site scripting.

Java applet-ek, és ActiveX programok veszélyei, javasolt biztonsági modellek.

A Java nyelv és rendszer által nyújtott biztonság (típus ellenőrzés, osztály betöltés és bytecode ellenőrzés, a JDK 1.0 „sandbox” modellje, a JDK 1.1 „trusted code” modellje, a Java 2 részletes hozzáférés védelmi modellje).

Elektronikus fizetési protokollok: a SET protokoll, digitális pénz javaslatok (DigiCash, CyberCash), mikro-fizetési sémák (PayWord, Micromint, Millicent, NetBill, micro-iKP)

Nyilvános kulcsú infrastruktúrák (PKI), kulcsstanusítványok fogalma, az X.509 szabvány. Az elektronikus aláírás jogi és technológiai háttere.

Tranzakció-biztonság, Bizánci probléma, fair csere protokollok elmélete.

Személyes információk védelme (privacy), anonimizáló rendszerek, pseudo anonimitás, Chaum mix-ek, Onion routing, Crowds, anonim szavazási rendszerek.

Mobil kereskedelem, WTLS, Lightweight SET, egyéb mobil fizetési protokollok.

Smart kártyák alapjai, smart kártya protokollok.

Elektronikus kereskedelem biztonsága laboratórium BMEVIHI5317 0/0/2/f/3 HT

A laboratórium keretében a hallgatók a gyakorlatban ismerkedhetnek meg az elektronikus kereskedelemhez kapcsolódó biztonsági problémák egy reprezentáns részhalmazával, és az azok megoldására ma használt legkorszerűbb módszerekkel és technológiákkal. A „Hibatűrő hálózati architektúrák és modellezésük” című tárgyhoz kapcsolódó laboratórium gyakorlatokon, a hallgatók hálózatmodellezési és hálózatanalízis feladatok megoldásán keresztül gyakorolhatják a hibatűrő hálózati architektúrák tervezési metódusát.

Önálló laboratórium 7. szemeszter BMEVIHI4349 0/0/2/f/2 HT

Önálló laboratórium 8. szemeszter BMEVIHI4397 0/0/6/f/8 HT

Önálló laboratórium 9. szemeszter BMEVIHI5224 0/0/6/f/8 HT

A hallgatók önálló feladat keretében bekapcsolódnak a tanszéki kutatási tevékenységbe, eredményeikről írásos összefoglalást készítenek és szóbeli beszámolót tartanak.

A szakirányú és önálló laboratóriumokat a TTT és a HT együttműködve bonyolítja le.

A szakirány koordinátora: Híradástechnikai Tanszék

*Dr. Pap László
egyetemi tanár
tanszékvezető*

Infokommunikáció szakmacsoport

Internet és infokommunikációs alkalmazásai szakirány 2.3.

Célkitűzés:

Az IP alapú (Internet) hálózatok rugalmas és hatékony információközlést és feldolgozást, sokrétű szolgáltatásokat és alkalmazásokat tesznek lehetővé a számítástechnikában, a távközlésben és az elosztott kiszolgáló rendszerekben. A szakirány célkitűzése, hogy megismertessen a dinamikusan fejlődő IP alapú vezetékes és mobil hálózatokkal, szolgáltatásokkal és alkalmazásokkal, beavasson ezek tervezési és tesztelési módszereibe, telepítési, üzemeltetési, marketing, szabályozási és gazdasági kérdéseinek megoldásaiba. A szakirány felkészíti a hallgatókat informatikusi feladatok ellátására az infokommunikációs szolgáltatóknál és gyártóknál, az elektronikus gazdaság és kormányzat effajta rendszereit működtetőinél, a web-alapú szolgáltatásokat nyújtó kis- és középvállalkozásoknál, stb.

7. szemeszter

Protokoll technológia BMEVITT4405 4/0/0/v/5 TMIT

Szoftverek és protokollok helye az infokommunikációs és tartalomszolgáltató hálózatokban.

A szoftver és protokoll technológia objektum orientált és formális nyelvű módszertana: specifikáció (Specification and Description Language, Message Sequence Chart, Abstract Syntax Notation No.1), verifikáció, implementáció és konformancia tesztelés (Tree and Tabular Combined Notation).

A módszertan illusztrálása korszerű infokommunikációs protokollokon: digitális kommunikációs hálózatok jelző és erőforrás foglaló protokolljai (digitális előfizetői és hálózati jelzésrendszerek: Digital Signalling System No.1, Signalling System No.7), VoIP protokollok (Voice over IP, multimédia átvitel Interneten, H.323, SIP), mobil protokollok (Signalling Connection Control Part, Mobile Application Part), IP hálózatok erőforrás foglaló protokolljai (RSVP, SIGTRAN - Signalling Transmission, BICC - Bearer Independent Call Control).

Fejlesztőeszközök bemutatása (pl. SDT, ITEX).

IP alapú rendszerek és alkalmazások BMEVITT4406 4/0/0/v/5 TMIT

Teljesen IP (all-IP) alapú rendszerek: rendszerek integrációja - végberendezések, hozzáférési és transzport hálózatok. Szolgáltatási modellek. Hálózat operátorok és szolgáltatók együttműködése (vezetékes és mobil). Hálózat felügyelet és menedzselés (SLS/SLA, tartományok és AS rendszerek együttműködése), megfigyelhetőség és vezérelhetőség.

Vezetékes és mobil szolgáltatások: hálózatok és szolgáltatások felderítése (topológia, eszköz és beállítás); szolgáltatás biztosítás (végpont-végpont között, QoS); hitelesség, jogosultság és számlázás (AAA); hiba menedzsment; rendelkezésre állás.

Alkalmazások: osztott dokumentáció kezelés; osztott erőforrás kezelés; elektronikus adatcsere (WWW, WAP, e-levél); távoktatás; távgyógyítás; elektronikus kereskedelem; multimédia átvitele Interneten (VoIP); tartalom szolgáltató hálózatok, elosztott kiszolgáló rendszerek, cachek és tükrözés; keresőgépek.

A hálózat- és információbiztonság, valamint az elektronikus hitelesítés technológiái.

Hálózati protokollok laboratórium BMEVITT4407 0/0/2/f/3 TMIT

A laboratórium célja a 7. szemeszterben oktatott Protokoll technológia és az IP alapú rendszerek

és alkalmazások témakörében az elméleti képzés gyakorlati oktatással való támogatása. A tárgy keretében a hallgatók 4 órás mérések formájában ismerkednek meg hálózati protokoll leíró és tesztelő technikákkal. Komplex teszhálózatok segítségével sajátíthatják el az Internet működésének legfontosabb technikai és algoritmikus problémáit. A hálózati biztonság (tűzfalak építése, csomag szűrés stb.) kérdései külön foglalkozás keretében kapnak helyet a tárgyban.

8. szemeszter

Mobil infokommunikáció (közös)

BMEVIHI4380 4/0/0/v/5

HT

A tárgy a mobil technológiai alapismeretekre építve tárgyalja a napjainkban alkalmazott vezeték nélküli hálózati mobil/vezeték nélküli hozzáférésekből következő, informatikai szemszögből felmerülő problémákat, valamint azok megoldásait. Továbbá áttekintést ad az önálló mobil informatikai rendszerekről.

A tárgy a következő témaköröket tekinti át: IP mobilitás támogatás különféle megoldásai (makró, mikro, hierarchikus). 3G/4G rendszerek IP alapra helyezése az all-IP koncepcióra építve. WAP protokoll felépítése, működése és hordozó technológiái. Vezeték nélküli helyi hálózati technológia alapjai, IEEE802.11x és HiperLAN2 rendszerek ismertetése. Az újrakonfigurálható mobil terminál és hálózat koncepciója: szoftver rádió. Intelligens mozgó ügynök technológia alapelvei és alkalmazása az infokommunikációban (hálózatmenedzselés, ad hoc hálózatok). Ad hoc hálózatok közeg-hozzáférési és hálózatépítési kérdései, kapcsolódásuk az infrastruktúra hálózatokhoz. Lokális vezeték nélküli összeköttetés kiváltása Bluetooth technológiával. Mobil rendszerek biztonságtechnikai kérdései.

Infokommunikáció menedzsment (közös)

BMEVITT4388 4/0/0/v/5

TMIT

Az informatika, távközlés és média konvergenciája, a globális infokommunikációs versenypiac kialakulása. A gazdasági és jogi környezet. Nemzetközi szabályozások, egyezmények, szervezetek. Az EU elektronikus kommunikációs és elektronikus tartalom programjai.

Infokommunikációs stratégia: válasz a környezet kihívásaira. Változtatás-menedzsment. A stratégiaalkotás módszerei. Hálózatfejlesztési és tartalommenedzselési stratégiák.

Infokommunikációs vállalatok ügyvezetése. Vezetési feladatok, helyzetek és eszközök, Üzleti folyamatok átalakítása, ügyfélorientált szervezetek infokommunikációs vállalatoknál. Projekt és multiprojekt menedzsment.

Infokommunikációs vállalatok marketingtevékenysége. Piackutatás, marketing tervezés, új termék bevezetése. Az e- és mobil kereskedelem üzleti modelljei, e-közszolgáltatások promóciója.

Infokommunikációs vállalatok gazdálkodása. Üzleti és pénzügyi tervezés. Pénzügyi és vezetői számvitel, gazdasági mutatók. Infokommunikációs projektek finanszírozása, kockázatkezelés.

Az infokommunikációs szektor szabályozása. Az EU szabályozása. A piacra lépés és a piaci működés szabályozása. Hálózatok összekapcsolása. Frekvenciagazdálkodás, számgazdálkodás. Árszabályozás, egyetemes szolgáltatások. Biztonság, média és tartalomszabályozás, az információs társadalmi szolgáltatások szabályozása.

IP alapú rendszerek laboratórium

BMEVITT4414 0/0/2/F/3

TMIT

Az IP alapú rendszerek és alkalmazások témakörében elsajátíthatják az IP minőségi szolgáltatások megvalósítási lehetőségeit mint az integrált szolgáltatású vagy a differenciált szolgáltatású hálózatok; megismerkedhetnek a jogosultság- és számlázás-ellenőrzés gyakorlati megvalósításaival (Radius, Diameter) valamint kipróbálhatják gyakorlatban az elektronikus hitelesítési eljárásokat. IP alkalmazások és szolgáltatások területén elsajátíthatják a VoIP

protokollok alapjait (H.323 és SIP), az osztott és elosztott dokumentum kezelés eljárásait, valamint további konkurensen létező erőforrások menedzsmentjét. A tárgyban helyet kapnak továbbá infokommunikáció menedzsmenttel kapcsolatos távközlési piac-szimuláció és projektmenedzsment témakörök is.

9. szemeszter

IP hálózatok és alkalmazások vizsgálata BMEVITT5318 4/0/0/v/5 TMIT

Forgalom mérés és analízis: az alkalmazott valószínűség-számítási és sztochasztikus folyamatok elméletének összefoglalója; mérési módszerek és eszközök, a forgalom jellemzés gyakorlati módszerei. IP hálózati mérések, az IP forgalom jellemzése, börsztösség és fraktális tulajdonságok.

Erőforrások méretezése: forgalommodellezés, modelltípusok, modellválasztás, erőforrás-tervezési technikák. Az Internet forgalom modellezése.

Teljesítőképesség elemzés: sorbanállásméleti alapösszefüggések, statisztikus multiplexerek sorbanállási viselkedése, szimulációs eljárások, forgalom generálás szimulátorokban. Statisztikai és szimulációs szoftverek. A TCP és QoS IP eljárások teljesítményvizsgálata, IP forgalomszabályozás vizsgálata, alkalmazások teljesítményjellemezése, esettanulmányok.

Hálózatok és alkalmazások vizsgálata laboratórium BMEVITT5319 0/0/2/f/3 TMIT

A szemeszter során a hallgatók összetett IP alapú rendszerek általános problémái mellett modern hálózati alkalmazások működésének gyakorlati aspektusaival ismerkedhetnek meg. A hálózati rendszerek és alkalmazások kérdéseit az általános tendenciát követve többnyire Linux alapú környezetben megvalósítva tanulmányozzák. Sorbanállási és forgalomstatisztikai problémák mellett több foglalkozás célja a mobil infokommunikáció alapjaival való gyakorlat-orientált ismerkedés.

7. szemeszter

Önálló laboratórium BMEVITT4353 0/0/2/f/2 TMIT

Egy-egy tématerületre összpontosított, diplomamunkáig vihető komplex feladatok indítása, például a következő területeken: hagyományos csomagkapcsolt IP hálózatok teljesítmény vizsgálata és fokozása; szolgálat minőségi kérdések; hálózat menedzsment (hiba, konfiguráció, számlázás, teljesítmény és biztonság); elosztott és központosított menedzsment rendszerek; hálózati absztrakciós modellek; hálózati protokollok; mobil és ad-hoc kommunikáció; mobil és vezeték nélküli hálózatok együttműködése; rendszer integráció; vagy akár az informatikai alkalmazás fejlesztések.

8. szemeszter

Önálló laboratórium BMEVITT4330 0/0/6/f/8 TMIT

9. szemeszter

Önálló laboratórium BMEVITT4405 0/0/6/f/8 TMIT

Összetett Internet alapú műszaki, menedzsment, esetleg kutatás orientált feladatok önálló megoldása statisztikai, optimálós, szimulációs, tesztelő vagy hálózat tervező programcsomagok, továbbá mérések vagy matematikai analízis alkalmazásával. A megoldás összefoglalása írásban és előadásban.

A szakirányú és önálló laboratóriumokat a HT és TMIT együttműködve bonyolítja le.

A Szakirány tárgyaival kapcsolatos kérdésekben felvilágosítást ad:

Dr. Henk Tamás docens

I épület, E-348. szoba

Telefon: 463 4188

E-mail: henk@tmit.bme.hu

A szakirány koordinátora: Távközlési és Médiainformatikai Tanszék

Dr. Sallai Gyula
egyetemi tanár
tanszékvezető

Infokommunikáció szakmacsoport Médiainformatika szakirány 2.4

Célkitűzés:

A távközlés, az informatika és a média konvergenciája a szolgáltatások körének bővülését, és azok egységes hálózaton történő megvalósítását teszi lehetővé. A szolgáltatások kiterjednek a tartalomkezelés teljes folyamatára (tartalomelőállítás, tartalomszervezés és szerkesztés, tartalomterjesztés, archiválás). A tartalom egyre inkább multimédia (hang és videófolyam, kép, adat, szöveg) formában szükséges. A szakirány célkitűzése a médiainformációs rendszerek szolgáltatásainak tervezéséhez és megoldásához szükséges technológiák és eszközök megismertetése, valamint beágyazása az üzemeltetési, jogi szabályozási és gazdasági környezetbe.

7. szemeszter

Médiatechnológia alapjai BMEVIHI4398 4/0/0/v/5 HIT

Jeltömörítési alapok: kvantálás, skalár kvantálás, fontosabb szabványokban használt vektorkvantálás. PCM kódolás. Prediktív kódolás: DPCM, adaptív DPCM, delta moduláció. Mozcásbecslés, mozgáskompenzáció. Alulmintavételezés. Transzformációs kódolás, többszörös felbontású kódolás. Gyakoriságfüggő kódolás.

Videó jelfeldolgozási alapok, videójel mintavételezése, váltottsoros, sor-offszet, félkép offszet, kép-offszet mintavételezés. Videójel formátumok. Állókép és videó tömörítés: JPEG, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4. Audió sebesség csökkentési eljárások: pszichoakusztikus modellek, MPEG 1, MPEG 2, MPEG 4, AC 3.

Digitális hangműsorszórás (DAB): DAB elve, filozófiája, a fő csatorna és a járulékos szolgáltatás. Digitális videó műsorszórás (DVB): DVB elve, fő és járulékos csatornák átvitele, interaktív televízió, multimédia és műsorszórás kapcsolata. Teletext jelleggel megvalósítható adatátvitel.

Médiainformációs technológiák és eszközök BMEVITT4403 4/0/0/v/5 TMIT

Technológiák és gyakorlatban alkalmazott megoldások a médiainformatikában.

Az akusztika alapjai; akusztikus-jel feldolgozás; egy- és többcsatornás hangrendszerek, műveletek a hangtartományban. Hang állomány formátumok. MIDI.

Emberi látás, színlátás, műveletek a képtartományban. Képtárolási és -átviteli állomány formátumok. 3-dimenziós és sztereoszkopikus látás és képmegjelenítés. Formátumkonverziós lehetőségek.

A multimédia alapfogalmai. Álló-, mozgókép, és hang tömörítő eljárások alkalmazása. Videó- és audiójel minőség elemzés, szubjektív és objektív tesztek alkalmazása.

Nagykapacitású tároló-rendszerek; igények és a jelen műszaki lehetőségei.

Ember-gép kapcsolat (HCI), interaktivitás, dialógus és beszédkommunikáció alapú rendszerek; dokumentum-modellek; szerzői rendszerek.

Szerzőijog jogi védelme. Szerzőijog- és másolásvédelmi technológiák; fizikai és digitális megoldások. Információ-rejtés, szteganográfiai eljárások, vízjelek.

Multimédia laboratórium BMEVITT4404 0/0/2/F/3 TMIT

Laboratóriumi feladatok megoldása a médiatechnológiák és eszközök témakörben.

8. szemeszter

Médiakommunikáció BMEVIEE5302 4/0/0/v/5 EET

Az interaktív alkalmazások (különös tekintettel a valós idejű és a megbízható kézbesítést megkívánó alkalmazásokra), távoli, integrált információs rendszerek.

Webes megjelenítés eszközei (pl. Virtual Reality Modeling Language). Összetett képek készítése, virtuális valóság alapjai.

A hálózati együttműködési módszerek: fehértábla, távkonferencia, távoktatás. Media on Demand alkalmazások. Távoli elérésű, fizikailag elosztott adatbázisokon alapuló integrált információs rendszerek. Elosztott hálózati kommunikációs infrastruktúra építmények.

A folyammedia fogalma, előállításuk és feldolgozásuk. A médiafolyamok (hang, videó, hírcsatornák) kezelése. Folyamszerverek. Webcasting, push technológia. Csatornák közötti elosztott kapcsolatok, folyam-csoportosítás. Az IP többesadás. Hálózati műsorszórás elosztott rendszereken. Az erőforrás lefoglalásos megoldások. Az Interneten létrehozható közlési formák: a többesadásos rádió- és televízióadás, videókonferencia.

Hozzáférés-védelmi módszerek, naplózási technikák. Felhasználók azonosításának módszerei (tudás-, jelszavas- és biometria alapú eljárások).

Megbízható többesadás zárt/ellenőrzött tagságú csoportokra. Zártközű többesadásos üzenetszórás megbízhatósági és titkossági kérdései.

Folyamok szabályozása és összehangolása. A média órák hierarchiája. Folyammédiát is kezelő adatbázisok hálózaton keresztüli elérése és alkalmazása.

Titkosítás az Interneten, különös tekintettel a folyamatok biztonságos átvitelére. Kulcskezelés többesadásos környezetben.

Többesadás forgalom áthaladása tűzfalakon.

Infokommunikáció menedzsment BMEVITT4388 4/0/0/v/5 TMIT

Az informatika, távközlés és média konvergenciája, a globális infokommunikációs verseny piac kialakulása. A gazdasági és jogi környezet. Nemzetközi szabályozások, egyezmények, szervezetek. Az EU elektronikus kommunikációs és elektronikus tartalom programjai.

Infokommunikációs stratégia: válasz a környezet kihívásaira. Változtatás-menedzsment. A stratégiaalkotás módszerei. Hálózatfejlesztési és tartalommenedzselési stratégiák.

Infokommunikációs vállalatok ügyvezetése. Vezetési feladatok, helyzetek és eszközök. Üzleti folyamatok átalakítása, ügyfélorientált szervezetek infokommunikációs vállalatoknál. Projekt és multiprojekt menedzsment.

Infokommunikációs vállalatok marketingtevékenysége. Piackutatás, marketing tervezés, új termék bevezetése. Az e- és mobil kereskedelem üzleti modelljei, e-közszolgáltatások promóciója.

Infokommunikációs vállalatok gazdálkodása. Üzleti és pénzügyi tervezés. Pénzügyi és vezetői számvitel, gazdasági mutatók. Infokommunikációs projektek finanszírozása, kockázatkezelés.

Az infokommunikációs szektor szabályozása. Az EU szabályozása. A piacra lépés és a piaci működés szabályozása. Hálózatok összekapcsolása. Frekvenciagazdálkodás, számgazdálkodás. Árszabályozás, egyetemes szolgáltatások. Biztonság, média és tartalomszabályozás, az információs társadalmi szolgáltatások szabályozása.

Médiatechnológia laboratórium BMEVITT4413 0/0/2/f/3 TMIT

Laboratóriumi feladatok megoldása a médiakommunikáció és infokommunikáció menedzsment témakörökben.

9. szemeszter

Médiainformációs rendszerek BMEVITT5320 4/0/0/v/5 TMIT

A médiatartalom, meghatározások (EBU, ISO). Médiatartalom-kezelő rendszerek és hálózatok: igények, architektúrák, komponensek, szolgáltatások, alkalmazások. Tartalom menedzsment (CM). A tartalom menedzsment (CM) ágazatai. Web tartalom menedzsment. Megjelenítés, publikálás a weben. A tartalom menedzsment projekt. Munkafolyamatok, szerepek (munkakörök) a folyamatban. A munkatársak szükséges kompetenciái.

Tartalom menedzsment rendszer (CMS) szükségessége. Felkészülés a CMS-re, teendők, dokumentálás, követelmények, logikai terv. A CMS kiválasztása, kiválasztási kritériumok.

Tartalom menedzsment rendszer tervezése. A CMS kör. Entitások, célok, közönség, megjelenítés, komponensek, szerzők, források, hozzáférési struktúrák. Munkafolyamat elemzés. Tartalom menedzsment rendszer megvalósítása. Tartalomfeldolgozás. Gyűjtő rendszer, gyűjtő eszközök. Szerzői rendszer, gyűjtő rendszer, aggregációs rendszer. Repository. Menedzsment rendszer. Hozzáférési struktúrák és navigálás.

Média-adatbázisok felépítése, sajátosságai, hozzáférési és biztonsági kérdései. Metaadatok. Adatkeresés, -feltárás és -bányászat média-adatbázisból. Keresőprogramok célzott alkalmazása: hatékony kutatás az Interneten: kereső-stratégiák, metakeresők.

Dokumentum-menedzsment, digitális vagyonszervezése és kezelése. Digitális archívum. Elosztott globális médiarendszerek.

Web szolgáltatások, web alkalmazás architektúrák. Portál, virtuális vállalat, piactér.

Médiakommunikáció laboratórium BMEVITT5321 0/0/2/f/3 TMIT

Laboratóriumi feladatok megoldása a médiainformációs rendszerek témakörben.

7. szemeszter **Önálló laboratórium, BMEVITT4353, 0/0/2/f/2**

8. szemeszter **Önálló laboratórium, BMEVITT4330, 0/0/6/f/8**

9. szemeszter **Önálló laboratórium, BMEVITT5219, 0/0/6/f/8**

Összetett, a médiatechnológia illetve a tartalomkezelő rendszerek és technikák témakörébe eső feladatok önálló megoldása médiatartalom-kezelő hardver és szoftver eszközök felhasználásával, illetve fejlesztésével. A megoldás összefoglalása írásban és prezentációban.

A szakirányú és önálló laboratóriumokat a HT és TMIT együttműködve bonyolítja le.

A Szakirány tárgyaival kapcsolatos kérdésekben felvilágosítást ad:

Dr. Magyar Gábor docens

I épület, B-217. szoba

Telefon: 463 2401

E-mail: magyar@tmit.bme.hu

A szakirány koordinátora: Távközlési és Médiainformatikai Tanszék

Dr. Sallai Gyula
egyetemi tanár
tanszékvezető

Intelligens autonóm rendszerek szakmacsoport 3

Autonóm rendszerek információ technológiája szakirány 3.1

Célkitűzés:

Az autonóm, állandó emberi felügyelet nélkül is működőképes rendszerek (részben vagy teljesen automatizált gyárak, kooperáló és mobilis robotok) a műszaki fejlődés fontos állomásait képezik, és jelentőségük a jövőben csak nőni fog. Az autonóm rendszerek létrehozása az információ technológia széles spektrumának integrálását igényli, és átfogja nem csak a műszaki-technikai, de a szervezési és vezetési informatika területét is. A szakirány célja rövid és hosszú távon egyaránt hasznosítható ismeretek nyújtása az autonóm rendszerek informatikájának területén. Egyfelől a műszaki-technikai területen foglalkozik az ilyen rendszerek irányítástechnikájával, a 3D látás és virtuális valóság alkalmazásnak elméletével és gyakorlatával, az intelligens autonóm rendszerek (kooperáló, mikro- és mobilis robotok, navigációs rendszerek, mesterséges kéz/szem rendszerek, teleoperáció) kérdéseivel, a real-time rendszerek és hálózatok speciális informatikai problémáival. Másfelől az integrált vállalat- és termelésirányítási rendszerek területén (ahol a különböző szervezetek működésében az elektronikus formában megjelenő adatok mennyisége egyre jelentősebbé válik és a kommunikáció gyakran nyilvános csatornákon zajlik) áttekinti a biztonságtechnikai vonatkozásokat, a legfontosabb kódolási eljárásokat, valamint a protokolltervezés folyamatát, fókuszálva az integrált informatikai rendszerekben való gyakorlati megvalósításokra.

7. szemeszter

Kooperatív rendszerek (szakmacsoportbeli közös tárgy) BMEVIMM4343 4/0/0/v/5 MIT

Kooperáció bonyolult számítógépes környezetben. A nagykiterjedésű számítógépes hálózatokban jelentkező trendek és intelligens feladatok (információs tranzakciók, információ előállítás, információ megrendelése/keresése, információ kereskedés, tudásforrások és szaktudás források, stb.). Környezetükbe beágyazottan működő intelligens rendszerek. Az ágens rendszer fogalma, az ágens alapú rendszerek típusválasztéka. Elosztott intelligens rendszer-architektúrák, az ún. 2-ik generációs módszerek, CADs modellek és tisztsztruktúrák, feladatok modellezése. Az együttműködés elemzése és megvalósítása elosztott rendszerben (együttműködés, segítségnyújtás, az alapvető együttműködési protokollok, vállalkozási háló, FA/C együttműködés, konfliktusok keletkezése műszaki feladatokban és a konfliktusok felszámolása kommunikációval és protokollal). Az ágens kommunikáció természetes nyelvű elemei és az erre alapozó protokollok. Az ágens tudásának logikai leírással történő bővítése, együttműködési protokollok verifikálása. Megvalósítás szintű architektúráis kérdések, konkrét magas szintű (tudás) protokollok, valamint az ágens rendszerek mobilitási és biztonsági kérdései. Esettanulmányok

Autonóm robotizált rendszere (közös) BMEVIFO4341 4/0/0/v/5 IIT

Számítógéppel integrált gyártórendszerek (CIM) felépítése. Robotikai alapfogalmak (irányított mechanizmus, pálya, feladat, PTP és CP irányítás, homogén transzformációk). Robotmodellek (geometriai és dinamikus), direkt és inverz feladat, pályatervezés. Robot programozási nyelvek. Ipari robotok irányítása: a szabad mozgás irányítása, hibrid pozíció és erő irányítás. Soft computing módszerek (fuzzy, neurális és genetikus algoritmusok) a robotok modellezésében és irányításában. Kooperáló és mobilis robotok irányítása. Mesterséges kéz/szem rendszerek. Távolról irányított robotok, teleoperáció, kalibrált virtuális valóság. Grafikus modellalapú robotprogramozás.

Autonóm rendszerek laboratórium BMEVIFO4342 0/0/2/f/3 IIT

A hallgatók az autonóm rendszerek információtechnológiája részterületen (minden félévben) 6 darab 4 órás mérést végeznek el előírt tematika alapján, melynek témája az autonóm rendszerek laboratóriumában robotok programozása, genetikus algoritmusok, neuro/fuzzy rendszermodellezés és irányítás, mikrorobot, mobilis robot, grafikus modellalapú robotprogramozás.

8. szemeszter

Valós idejű rendszerek és hálózatok BMEVIFO4364 4/0/0/v/5 IIT

Valós idejű operációs rendszer és adatbázis alapelvek. Beágyazott szoftverek. Ütemezés és szinkronizáció. Valós idejű kernelek. Hardver-szoftver co-design. Valós idejű objektum orientált modellezés (ROOM). Valós idejű CORBA. Valós idejű UML. OLAP. Windows DNA architektúra. IIS szerver. DCOM. MSMQ szerver. MSMQ és IIS biztonságtechnikája. Esettanulmányok: ipari SQL szerver, Windows NT konkurens programozás, POSIX, Microsoft SQL szerver, OLAP valós idejű mintaszoftver, elosztott multimédia rendszerek.

3D látás és virtuális valóság BMEVIFO4365 4/0/0/v/5 IIT

Háromdimenziós érzékelő rendszerek. A háromdimenziós látvány matematikai modellje. Párhuzamos és perspektív vetítési rendszerek. Pontok, élek, kontúrok, felületek matematikai leírása, modellezése. Topográfiai osztályozás. Modellbázisú objektum-felismerés. Háromdimenziós látás alkalmazása mobilis navigációban. Ismeretlen környezet térképezése látórendszerrel. Trajektória követési módszerek. Virtuális valóság és telerobotika kapcsolata. VRML technikák. Virtuális környezeti interfész tervezése, kalibrációja. Robotikai és orvosi robotikai esettanulmányok.

Számítógépes látórendszerek laboratórium BMEVIFO4366 0/0/2/f/3 IIT

2D képfeldolgozás (1), 3D érzékelés és képfeldolgozás (2), szenzorcsatolt robotirányítás (1), mobilis navigáció és akadályelkerülés (2)

9. szemeszter

Integrált vállalati és termelésirányítási rendszerek BMEVIFO5304 4/0/0/v/5 IIT

- Integrált termelésirányító szoftverek. Folyamatmodellezés, értékelés, optimalizálás, vezérlés. Rugalmas gyártórendszerek információtechnológiája. Anyag-, energia- és információs hurkok kapcsolata. Számítógéppel segített tervezés, termelés, minőség-ellenőrzés és döntés. Távérzékelés és beavatkozás. Hálózati / valós idejű látás.
- Integrált informatikai infrastruktúra menedzsmentje, tesztelése és auditálása (feladatok, korszerű platformok, gyakorlati megvalósítások). On-line vállalati, kormányzati, egészségügyi IS megoldások.
- Elosztott rendszerek egységes struktúrái, technikai megoldásai. Virtuális munkahelyek, hordozható adatstruktúrák. Adattárolás, keresés és továbbítás. Adattárház, dokumentumkezelés, workflow, kooperatív munka, elosztott döntés, web alapú tudásmenedzsment, multimédia adatok manipulálása.
- Biztonság és rendelkezésre állás felügyelet elmélete és gyakorlata. Web-alapú biztonság. Elektronikus aláírás, intelligens kártya, biometrikus azonosítás.
- Statisztikai kriptanalízis, publikus kulcsú rendszerek, autentikációs eljárások, kulcs-management, szteganográfia, tartalom szerinti szűrés gyengén strukturált adatokban.

Vállalat- és termelésirányítási laboratórium BMEVIFO5305 0/0/2/f/3 IIT

A hallgatók - pontosan előírt, az elméleti előadásokkal megalapozott tematika alapján - meghívott vállalati szakemberek aktív közreműködésével, megismerkednek a legújabb hardver/szoftver platformokkal illetve azok vállalati bevezetési tapasztalataival.

Önálló laboratórium 7. szemeszter. BMEVIFO4361 0/0/2/f/2, IIT

Önálló laboratórium 8. szemeszter. BMEVIFO4319 0/0/6/f/8, IIT

Önálló laboratórium 9. szemeszter. BMEVIFO5220 0/0/6/f/8, IIT

A 7., 8., és 9. szemeszterben az alábbi témák lesznek: kooperáló robotok, mobilis robotok, mesterséges kéz/szem rendszerek, kalibrált virtuális valóság, robot akciótervezés, soft computing módszerek a modellezésben és az irányításban, 2D és 3D képfeldolgozás, mesterséges intelligencia, intelligens kamerák programozása, mikrorobotok vezérlése, és telerobotikai alkalmazásai, elektronikus fizetési módszerek, elosztott rendszerek tervezése és implementálása, elektronikus dokumentumkezelés, workflow megvalósítás MS platformon, kriptográfiai alkalmazások tervezése és vizsgálata, internetes kereskedelem, ipari SQL Windowshoz (applikáció fejlesztés), Windows biztonsági auditálása.

Előtanulmányi rend:

Szakirány megkezdéséhez szükséges feltételeket a BME Kreditrendszerű Képzés Tanulmányi és Vizsgaszabályzata tartalmazza. A szakirányon belüli előtanulmányi rend a tárgyak meghirdetési időpontjából adódik.

A szakirány koordinátora: Irányítástechnika és Informatika Tanszék

*Dr. Arató Péter
egyetemi tanár,
tanszékvezető*

Intelligens autonóm rendszerek szakmacsoport 3

Integrált intelligens rendszerek szakirány 3.2

Célkitűzés:

Az informatikai szolgáltatások és alkalmazások egyre nagyobb hányadában tapasztalható, hogy egy-egy konkrét alkalmazás, ill. új minőséget képviselő szolgáltatás önmagában is komplex rendszer-komponensekből épül föl. E komponensek között megjelennek az emberi intelligens problémamegoldás folyamatát is modellező, adaptív és asszociatív számítási eljárásokat alkalmazó eszközök is, melyekre jellemző a tudás különböző formáinak kezelése, a tanulás útján történő ismeretszerzés, az adatokban megtestesülő tudás kinyerésének és felhasználásának képessége, és ezáltal a környezet változásaihoz való nagyfokú alkalmazkodás. E rendszerekre a komponenseik sokrétűségén túl a komponensek újszerű összekapcsolása is jellemző. A szakirány célja olyan műszaki informatikus mérnökök képzése, akik szakmai felkészültségük és készség szintjén képesek intelligens informatikai komponensek létrehozására, a komponensekből felépülő informatikai rendszerek integrálására, ill. ezek alkalmazói környezetbe ágyazására. Ennek érdekében a szakirány hallgatói mélyebben megismerkednek az intelligens rendszerek kialakításának elveivel, gyakorlati módszereivel és eszközeivel; speciális rendszer- és programtervezési, továbbá adatkezelési módszereket sajátítanak el, és képessé válnak az alkalmazási környezetek széles körében a hatékony szakmai kommunikációra.

7. szemeszter

Autonóm robotizált rendszerek (szakmacsoportbeli közös tárgy) BMEVIFO4341 4/0/0/v/5 IIT

Számítógéppel integrált gyártórendszerek (CIM) felépítése. Robotikai alapfogalmak (irányított mechanizmus, pálya, feladat PTP és CP irányítás, homogén transzformációk). Robotmodellek (geometriai és dinamikus) direkt és inverz feladat, pályatervezés. Robotprogramozási nyelvek. Ipari robotok irányítása: a szabad mozgás irányítása hibrid pozíció és erőirányítás. Soft computing módszerek (fuzzy, neurális és genetikus algoritmusok) a robotok modellezésében és irányításában. Kooperáló és mobilis robotok irányítása. Mesterséges kéz/szem rendszerek. Távolról irányított robotok, teleoperáció, kalibrált virtuális valóság. Grafikus modellalapú robotprogramozás.

Kooperatív rendszerek (szakmacsoportbeli közös tárgy) BMEVIMM4343 4/0/0/v/5 MIT

Kooperáció bonyolult számítógépes környezetben. A nagyterjedésű számítógépes hálózatokban jelentkező trendek és intelligens feladatok (információs tranzakciók, információ előállítás, információ megrendelése/keresése, információ-kereskedés, tudásforrások és szaktudás-források, stb.). Környezetükbe beágyazottan működő intelligens rendszerek. Az ágens rendszer fogalma, az ágens alapú rendszerek típusválasztéka. Elosztott intelligens rendszer-architektúrák, az ún. 2-ik generációs módszerek, CADs modellek és tisztsztruktúrák, feladatok modellezése. Az együttműködés elemzése és megvalósítása elosztott rendszerben (együttműködés, segítségnyújtás, az alapvető együttműködési protokollok, vállalozási hálók, FA/C együttműködés, konfliktusok keletkezése műszaki feladatokban és a konfliktusok felszámolása kommunikációval és protokollal). Az ágens kommunikáció természetes nyelvű elemei és az erre alapozó protokollok. Az ágens tudásának logikai leírással történő bővítése,

együttműködési protokollok verifikálása. Megvalósítás szintű architektúráis kérdések, konkrét magas szintű (tudás) protokollok, valamint az ágens rendszerek mobilitási és biztonsági kérdései. Esettanulmányok

Mesterséges intelligencia témalaboratórium BMEVIMM4344 0/0/2/f/3 MIT

Mesterséges intelligencia módszerek vizsgálata (tudásreprezentációk, keresési módszerek, következtetési eljárások). Egyszerű tudásalapú ágens tudásreprezentációjának létrehozása, cselekvések tervezése. Egyszerű ágens + környezet szimulátor létrehozása, kísérletezés.

8. szemeszter

Tanuló és hibrid információs rendszerek BMEVIMM4373 4/0/0/v/5 MIT

Tanulás intelligens rendszerekben. A gépi tanulás fajtái, induktív tanulás (ellenőrzött és nem-ellenőrzött tanulás), szimbolikus kifejezések induktív tanulása, induktív logikai programozás, valószínűségi hálók tanulása, megerősítéses tanulás, genetikus algoritmusok. A statisztikai tanulásmélt alapjai. Tanuló rendszerek architektúrái. A neurális hálózatok, mint általános tanuló rendszerek. Neurális tanuló rendszerek architektúrái és algoritmusai. Bizonytalan tudás és kezelési módszerei. Fuzzy és fuzzy-neurális rendszerek. A tudásreprezentáció különböző formáit együttesen használó hibrid intelligens rendszerek. Szimbolikus és tapasztalati tudás együttes kezelése, a priori tudás beépítése neurális rendszerekbe, szimbolikus tudás kinyerése megtanított hálókból, magyarázatgenerálás. Komplex tudásalapú rendszerek felépítése, versengés és együttműködés. Szakértői, neurális, fuzzy és genetikus módszereket alkalmazó komplex rendszerek. A realizáció kérdései. Alkalmazási példák.

A fejlesztés és integrálás eszközei BMEVIMM4374 4/0/0/v/5 MIT

Intelligens rendszerek modellezési és programozási eszközei (CLIPS, FuzzyClips, CLOS). Objektum-orientált programozási környezet testre szabása mesterséges intelligencia alkalmazásokban (CLOS Meta Objektum Protokoll). Hatékony tudásábrázolás mesterséges intelligencia rendszerekben (egy magas szintű tudásbázis fejlesztő és kezelő rendszer). A tanuló rendszerek megvalósításának eszközei, a web technológia új vívmányai, XML, stb. Elosztott intelligens rendszerek fejlesztési módszerei, eszközei, ágens alapú rendszerek fejlesztése. Intelligens rendszerek integrálása nagybonyolultságú rendszerekben. Komponens elvű fejlesztés, erőforrások elérése illetve együttműködés moduláris rendszerekben. (OLE, COM, DCOM, CORBA). Multimodális felhasználói felületek fejlesztési technológiái (grafikus web alapú felületek, audio és animált felületek – Microsoft Agent technológia, természetes nyelvi felületek).

Elosztott intelligens rendszerek laboratóriumatórium BMEVIMM4375 0/0/2/f/3 MIT

Az intelligens probléma megoldás módszereinek programozása objektum-orientált LISP alapú eszközökben (CLOS, CLIPS). Tudásbázis fejlesztő és kezelő rendszerek vizsgálata. Együttműködő ágensek fejlesztése elosztott környezetben.

9. szemeszter

Integrált intelligens rendszerek tervezése BMEVIMM5306 4/0/0/v/5 MIT

A tudásfuzionálás kérdése. Tudásfuzionálásra alkalmas architektúrák és megoldások vizsgálata. Ontológiák szerepe Mesterséges intelligencia eszközök feladatai az alkalmazásokban. Az integrált intelligens rendszerek alkalmazásának legfontosabb területei. . Bonyolult rendszerek modellezése. Funkció, viselkedés és hierarchia. Intelligens

információgyűjtő rendszerek eszközei. Intelligens keresők algoritmusai és vezérlési stratégiái. Adat- és szöveg bányászat (Data mining és text mining) módszerek alkalmazása strukturált és nem strukturált információs bázisokon. Mesterséges intelligencia modellek megvalósítása és kiértékelése alkalmazásokban. Hibrid módszerek alkalmazása beágyazott információs rendszerekben. Intelligens beágyazott rendszer esettanulmányok. Alkalmazók kiszolgálása és támogatása intelligens felhasználói környezetekkel. Felhasználó modellezés. A felhasználók támogatása a feladatok megfogalmazásában és a válaszok kiértékelésében. Intelligens információgyűjtő és kiértékelő rendszer esettanulmányok.

Integrált intelligens rendszerek laboratórium BMEVIMM5307 0/0/2/f/3 MIT
Intelligens információkereső rendszerek programozása. Adat- és szöveg bányászat (Data mining és text mining) eszközök vizsgálata. Intelligens felhasználói környezetek tervezése.

Önálló laboratórium	7. szemeszter	BMEVIMM4356	0/0/2/f/2	MIT
Önálló laboratórium	8. szemeszter	BMEVIMM4332	0/0/6/f/8	MIT
Önálló laboratórium	9. szemeszter	BMEVIMM5222	0/0/6/f/8	MIT

A hallgatók a következő témakörökhöz kötődő gyakorlati témákban mélyíthetik el ismereteiket:

- Párhuzamos számító rendszerek (pl. multi-DSP rendszerek) alkalmazása.
- DSP hardver és szoftver rendszer fejlesztése, digitális jelfeldolgozás: mérés-technikai és akusztikai alkalmazások.
- Lokális hálózatok; multimédia-alkalmazások
- Neurális hálózatok, alakfelismerés, orvosi diagnosztika.
- Intelligens rendszerek, mérés-technikai és Internet közeli alkalmazások, intelligens ágensek.
- Hibrid intelligens rendszerek
- Elosztott információs rendszerek integrálása (pl. elektronikus kereskedelem, információ-keresés, környezetvédelem alkalmazási területeken HTML, Java, CORBA technológiákkal). XML és a vele kapcsolatos technológiák és szabványok
- Adat- és szövegbányászat (Data mining, text mining) és alkalmazásaik
- Tudás-fuzionálás.

Előtanulmányi rend

A szakirány megkezdéséhez szükséges feltételeket a BME Kreditrendszerű Képzés Tanulmányi és Vizsgaszabályzata Szabályzata tartalmazza.

A szakirányon belüli előtanulmányi rendet a megadott szemeszterek sorrendje rögzíti.

A szakirány koordinátora: Mérés-technika és Információs Rendszerek Tanszék

A Szakirány tárgyival kapcsolatos kérdésekben felvilágosítást ad:

dr. Horváth Gábor docens, R. épület I.110/5, telefon: 463-26-77, e-mail: horvath@mit.bme.hu

Dr. Péceli Gábor
egyetemi tanár,
tanszékvezető

Intelligens autonóm rendszerek szakmacsoport 3.

Elosztott energetikai rendszerek információ-technológiája szakirány 3.3.

Célkitűzés

Az elmúlt két évtized informatikai robbanását követően az egyébként rendkívül konzervatív (nem az újtól való félelem, hanem a rendszer megbízhatóságának megtartása miatt konzervatív) villamos energetikai rendszer valamennyi területén az információtechnológia teljes spektrumát megtalálhatjuk. Ez a fejlődés követi és alkalmazza az információtechnológia legújabb eredményeit, esetenként saját igényekkel lép fel. A folyamatos fejlődés következtében egyre szélesebb szakterületek integrálódnak az információtechnológia ellenőrzésébe és irányításába. Ebből következik, hogy a szakterületnek szüksége van a műszaki informatika területét jól ismerő szakirányú képzettségű informatikusokra, akik nemcsak rendszer-gazdaként kezelik és felügyelik a bonyolult szoftver és hardver rendszereket, hanem a terület információtechnológiai fejlesztésébe, fejlődésébe tevékenyen képesek bekapcsolódni, mivel nem teljesen ismeretlenek számukra az energetikai folyamatok és ismerik a szakterület hardver és szoftver technológiai sajátosságait is. Ilyen irányú szakemberképzés eddig nem volt. Ezt a hiányt szeretné csökkenteni az újonnan meghirdetett szakirány.

A villamos energetikai rendszerek lényegében két alapvető alrendszerből állnak. A villamos-energiatermelő –átvivő-elosztó alrendszerből, valamint a villamos energiát felhasználó és valamilyen célra átalakító fogyasztói alrendszerből. Ezek az alrendszerek lehetnek egymástól függetlenek, de valamilyen szinten függhetnek is egymástól, és további független alrendszerekre bonthatók. Ezen alrendszerek létrehozása, működése az információ technológia szinte valamennyi területének integrálását igényli, és ugyanúgy alkalmazza a kis autonóm rendszerek műszaki-technológiai informatikáját, mint a nagy rendszerek irányításához, műszaki-gazdasági működtetéséhez szükséges intelligens szervezési és vezetési informatikát. A szakirány célja az elosztott energetikai rendszerek informatikájának, elméleti és gyakorlati ismereteinek elsajátítása. A szakirány elvégzése olyan ismereteket ad, amelyek biztosítják az energetikai rendszerek sajátos információ technológiájának nemcsak elsajátítását, hanem problémáinak megismerésén, megoldásán keresztül, olyan szintű fejlesztési készséget is nyújt, amely a jelen és jövő új kihívásainak megfelelő műszaki informatikust képez. A szakirány ismereteket ad egyfelől a villamosenergia-termelés, -szállítás és -elosztás területén szükséges és alkalmazott integrált informatikai (felügyeleti, irányítási, védelmi) rendszerekről, a napjainkban kialakuló villamos energia piaci tevékenységet irányító, ellenőrző, szimuláló információ technológiáról, másfelől a fogyasztói alrendszerekben alkalmazott információ technológiáról, mint pl. a villamos hajtások, a nagyvasúti villamos vontatási alrendszerek alkalmazott információ technológiája. Foglalkozik továbbá a valós idejű rendszerek és hálózatok egyes kérdéseivel, bevezet az integrált vállalat-és termelésirányítási rendszerek területébe, megismertet a biztonságtechnikai vonatkozásokkal, valamint a kooperatív rendszerek kialakításával, működésének alapjaival.

7. szemeszter

Kooperatív rendszerek (közös) BMEVIMM4343 4/0/0/v/5 MIT
Kooperáció bonyolult számítógépes környezetben. A nagy kiterjedésű számítógépes hálózatokban jelentkező trendek és intelligens feladatok (információs tranzakciók, információ előállítás, információ megrendelése/keresése, információ-kereskedés, tudásforrások és szaktudás-források, stb.). Környezetükbe beágyazottan működő intelligens rendszerek. Az ágens rendszer fogalma, az ágens alapú rendszerek típusválasztéka. Elosztott intelligens rendszer-architektúrák, az ún. 2-ik generációs módszerek, CADS modellek és taszkstruktúrák, feladatok modellezése. Az együtműködés elemzése és megvalósítása elosztott rendszerben (együtműködés, segítségnyújtás, az alapvető

Együttműködési protokollok, vállalkozási hálók, FA/C együttműködés, konfliktusok keletkezése műszaki feladatokban és a konfliktusok felszámolása kommunikációval és protokollal). Az ágens kommunikáció természetes nyelvű elemei és az erre alapozó protokollok. Az ágens tudásának logikai leírással történő bővítése, együttműködési protokollok verifikálása. Megvalósítás-szintű architektúrális kérdések, konkrét magas szintű (tudás) protokollok, valamint az ágens rendszerek mobilitási és biztonsági kérdései.
Esettanulmányok

Energetikai rendszerek információtechnológiája BMEVIVEM404 **4/0/0/v/5 VET**

Az alkalmazással szemben támasztott követelmények. Védelem és mérés-monitoring szerepe a villamosenergia-rendszerben, védelmi és mérési alapelvek és követelmények, pontosság, szelektivitás.

Hardver és szoftver architektúrák. Az energetikai informatika speciális perifériái. Beágyazott moduláris processzor architektúrák, többprocesszoros rendszerek együttműködése. A hierarchikus védelmi és üzemirányítási szintek architektúrája. Ember-gép kapcsolatok megvalósítása.

Mérő és védelmi algoritmusok megvalósítása. Digitális mintavételezés, real-time perifériák. Digitális szűrési módszerek alkalmazása. Ortogonális összetevőkön alapuló algoritmusok a villamos jellemzők mérésében (felharmonikusok, spektrumanalízis). Gyors döntési algoritmusok a szelektív beavatkozás érdekében.

Alkalmazási példák az erősáramú háttér analízisével. Nagykapacitású mikrokontroller rendszerek és digitális jelfeldolgozó processzorok hálózati alkalmazása. Időkorlátozott algoritmusok programozása. Túláram-védelmek, differenciál- és távolsági védelmek, üzemviteli és üzemzavari automatika feladatok.

Energetikai rendszerek információtechnológiája laboratórium **BMEVIVEM405 0/0/2/f/3 VET**

1. Az energetika informatikai perifériái. Korrekciós algoritmusok készítése
2. Nagykapacitású mikrokontroller rendszerek alkalmazása egy mérési feladat megoldására
3. Szűrő megvalósítása digitális jelfeldolgozó processzoron
4. Harmonikus kiértékelő algoritmus megvalósítása digitális jelfeldolgozó processzoron
5. Védelmi berendezés vizsgálata és programozása
6. Tranziens jelenségek mérése és kiértékelése

8. szemeszter

Fogyasztói berendezések információtechnológiája BMEVIVEM407 **4/0/0/v/5 VET**

A tárgy betekintést ad az információtechnológia alkalmazására egyes fogyasztó központú alkalmazási területeken, mint a villamos átalakító rendszerek, villamos járművek, épület-felügyelet, villamoshálózati távközlés.

Az információtechnológia alkalmazása az átalakító rendszer igénybevétel meghatározásához. Tervezési szempontok. Számítógépes tervező rendszerek (CAD). Modellezési eszközök és elvek. Végeselemes módszerek alkalmazása. Multiparaméteres optimalizálási lehetőségek. Szakértői rendszerek alkalmazása. Számítógéppel segített problémamegoldás. Csatolt problémák megoldása. Az információtechnológia alkalmazása fogyasztók monitoringjára és diagnosztikájára. Az adatgyűjtés és jelfeldolgozás számítógépi eszközei. Villamos járművek monitoringja. Villamos hajtások szabályozási elvei és eszközei: Vezérlési és szabályozási stratégiák, inverteres táplálás. A feszültséginverter működése, vezérlése. Klasszikus és modern hajtásirányítási elvek. Villamos hajtások digitális irányítása: Valós idejű

programtervezés és szervezés. Áram-, fordulatszám- és pozíció-érzékelés, jel- és információ feldolgozás. Obszerverek. Digitális szabályozási algoritmusok, korlátozások. Paraméter identifikációk. Becslési és szűrési algoritmusok. Fix pontos aritmetika. Kommunikációs protokollok. Hajtás-specifikus algoritmusok. Függvényleképezések.

Többgépes rendszerek (CNC szerszámgép, robot) decentralizált intelligens hajtásszabályozásai és kapcsolatuk a központi irányító egységgel. Korszerű hajtásszabályozási elvek és megvalósításuk: Fuzzy hajtás-szabályozási módszerek. Neurális hálózatok alkalmazása villamos hajtások irányítására.

Az épületinformatika célja és feladata. A kicsi- és nagyépületek, lakások korszerű integrált épületinformatikai rendszereinek felépítése. Épület villamossági összefoglaló.

Vagyonvédelmi berendezések és rendszerek, tűzjelző.

Épületinformatikai rendszerek, távfelügyeleti rendszerek és diszpécser központok felépítése, centralizált és decentralizált rendszerek tulajdonságai (közvetlen vonalú-, beszédsáv feletti átvitelű, vonalkapcsolt, vezeték nélküli távfelügyeleti rendszer), tervezési kérdései és alkalmazási példák (az erősáramú villamos energiaellátás és az épületgépészet területéről).

Villamoshálózati távközlés (Power line telecommunication PLT):

A villamoshálózati távközlés (PLT) épületen belüli (inhouse) valamint kis- és középfeszültségű hálózati alkalmazás-technikája. A villamos hálózatok átviteli sajátosságai, a kódolási rendszerrel kapcsolatos követelmények, EMC szempontok.

Fogyasztói berendezések információtechnológiája laboratórium BMEVIVEM408 0/0/2/f/3 VET

1. Végeselemes módszerek alkalmazása térszámításra.
2. Elektromechanikai rendszerek számítógépes diagnosztikája és monitoringja.
3. EIB (European Installation Bus) és LCN (Local Control Network) rendszer vizsgálata.
4. PLT rendszerek zavarérzékenységeinek, átviteli sebességének vizsgálata.
5. CNC hajtás programozása és vizsgálata.
6. Villamos hajtásirányítás digitális jelfeldolgozó processzorral.

Integrált energetikai rendszerek tervezése és irányítása BMEVIFOM409 4/0/0/v/5 IIT

Célkitűzés

A tárgy hallgatói már rendelkeznek a villamos energetikai, mechatronikai alrendszerek, automatizálás, informatika, elektronika, telekommunikáció alapvető ismereteivel. Az előzetesen megszerzett speciális ismeretek szinergiájára alapozva, azok kiegészítésével, elmélyítésével, *projekt- és rendszerszemléletű* áttekintésével kívánjuk elősegíteni a különböző villamos energetikai alrendszerek létrehozása, integrációja és működtetése során felmerülő tipikus „*termelésközeli*” és *vállalat-irányítási informatikai* ihletésű problémák megoldását, a CIM (Computer Integrated Manufacturing) rendszerek energetikai iparban releváns elemeinek gyakorlat-orientált bemutatását. Fontosnak tartjuk, hogy az időtálló elméleti ismeretek elsajátítása mellett a hallgatók közelebbről megismerjenek aktualizált energiaipari informatikai alkalmazásokat, aktív részesei legyenek kisebb „informatikai projekt szerepjátékoknak” – részben a kapcsolódó tematikájú laboratóriumtárgy, részben a kiscsoportos házi feladatok megoldása keretében. Konkrét platformok, alkalmazások bemutatása esetenként meghívott ipari szakemberek közreműködésével illetve működő energetikai informatikai rendszerek helyszíni bemutatásával történik.

Az előadások az alábbi témakörök területeit ismertetik:

Energetikai mechatronikai rendszerek tervezése

Energetikai informatika speciális elemei

Energetikai rendszerek vállalati-termelési struktúrája, informatikája

Integrált Vállalat- és Termelésirányítási információs rendszerek

Informatikai biztonság elmélete és gyakorlata

Megbízhatóság, minőség

Energetikai informatikai projektek menedzsmentje

9. szemeszter

Elosztott energetikai rendszerek informatikája BMEVIVEM502 4/0/0/v/5 VET

A villamosenergia-rendszer üzemirányításának egyes hierarchia-szintjeihez tartozó informatikai rendszerek felépítése, általános jellemzői. Üzemirányító központok és alállomások informatikai rendszerének sajátosságai

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) rendszerek feladatai, felépítése, hardver, szoftver igények. Telemechanikai rendszerek felépítése (RTU, ELCOM, adatátviteli csatornák). Adatstruktúrák, megbízhatósági követelmények.

EMS (Energy Management System) feladatok, hardver követelmények, SCADA – EMS adatkommunikáció. Valós idejű (SCADA adatokkal működő) EMS funkciók.

Az üzem-előkészítés informatikai rendszere: hálózat-tervezés (hosszú- és középtávú tervek, heti üzem-előkészítés), terhelésbecslés, forrástervezés. Mesterséges intelligencia, tanuló rendszerek alkalmazása.

A villamosenergia-piac informatikai rendszere: menetrendek megadása, ellenőrzése, archiválása, elszámolások a piaci szereplők között.

Elosztott energetikai rendszerek informatikája laboratórium BMEVIVEM503 0/0/2/f/3 VET

A hallgatók - pontosan előírt, az elméleti előadásokkal megalapozott tematika alapján - meghívott vállalati szakemberek aktív közreműködésével, megismerkednek a legújabb hardver/szoftver platformokkal illetve azok vállalati bevezetési tapasztalataival (SCADA, diszpécseri tréning szimulátor), a mesterséges intelligencia alkalmazásának egyes kérdéseivel, továbbá az alábbi témákban lesznek labormérések

1. Labview I - Grafikus fejlesztői környezetben termelésközeli folyamatok adatainak gyűjtése és feldolgozása.
2. Labview II - Egyedi TCP/IP alapú hálózati táv-érzékelési / vezérlési / felügyeleti feladatok megoldása.
3. IVIR esettanulmány: kiválasztott konkrét integrált termelés- és vállalat-irányítási platform egy moduljának bevezetése (géptermi „hands-on” jellegű demonstráció keretében)
4. Teljesítményeloszlás számítás
5. Terhelésbecslés
6. Mesterséges intelligencia alkalmazása

Önálló laboratórium 7. szemeszter BMEVIVEM406 0/0/2/f/2 VET

Önálló laboratórium 8. szemeszter BMEVIVEM410 0/0/6/f/8 VET

Önálló laboratórium 9. szemeszter BMEVIVEM504 0/0/6/f/8 VET

A 7., 8., és 9. szemeszterben az alábbi témákból lesz: mesterséges intelligencia, elosztott rendszerek tervezése és implementálása, elektronikus dokumentumkezelés, Windows biztonsági auditálása, integrált termelés- és vállalat-irányítási platform, TCP/IP alapú hálózati táv-érzékelési / vezérlési / felügyeleti feladatok, villamoshálózati távközlés (Power line telecommunication PLT), rövid távú terhelésbecslés, load-flow algoritmusok iterációs eljárásainak vizsgálata, villamosenergia-piac szimulációja, energetikai mechatronika, beágyazott mikroprocesszoros rendszerek alkalmazása a hajtásszabályozásban és villamosenergia-rendszerben, épületinformatika, járműinformatika, integrált jelfeldolgozás.

Előtanulmányi rend:

Szakirány megkezdéséhez szükséges feltételeket a BME Kreditrendszerű Képzés Tanulmányi és Vizsgaszabályzata tartalmazza. A szakirányon belüli előtanulmányi rend a tárgyak meghirdetési időpontjából adódik.

A szakirány koordinátora: Irányítástechnika és Informatika Tanszék tanszékvezető Dr. Arató Péter, Villamos Energetika Tanszék tanszékvezető Dr. Vajda István

Dr. Arató Péter
egyetemi tanár
tanszékvezető

Dr. Vajda István
egyetemi tanár
tanszékvezető

Gazdasági informatika szakmacsoport 4

Üzleti informatika 2 szakirány 4.1

Az *Üzleti informatika* szakirány célja olyan ismeretek nyújtása, melyek alapján a műszaki informatikus képes integrált gazdálkodási és pénzügyi rendszerek elemzésére, a rendszerek tervezésére, bevezetésére és működtetésére. Mélyreható ismereteket szerez a gazdasági kvantitatív módszereiről, a pénzügyi rendszerekről és elemzési metodikákról. Készség szintű tudás birtokában hatékonyan tudja az intézmények elemzési feladatait megoldani számítógépes programrendszerek segítségével.

7. szemeszter

Számvitel BMEGT357581 4/0/0/v/5 PSZ

A számbavétel „végtermékei” (mérleg, eredmény-kimutatás, Cash Flow kimutatás) célja és funkciója, beillesztve a számvitel aktuális törvényes kereteibe. A kettős könyvvezetés logikai rendje, a kettős könyvelés eszköz- és módszertana, technikai vezetői léptékű áttekintése. Gazdasági döntések hatása a vagyoni, pénzügyi és jövedelmezőségi helyzetre. A mérleg, mint a vállalati vagyon bemutatására alkalmas számviteli eszköz. A vagyonnal kapcsolatos főbb számviteli fogalmak. Értékelési eljárások. Amortizáció-elszámolási és készletértékelési lehetőségek. Költség- és ráfordítás elszámolás, költségfelosztási lehetőségek. Kalkulációs módszerek. Hozamok fajtái és elszámolásuk. Az eredmény fogalma és összetevői. Összköltség és forgalmi költségeljárással készülő eredmény-kimutatás

Üzleti döntések statisztikai modelljei BMEVIMA4345 4/0/0/v/5 SZIT

A tárgy a vezetői döntésekhez szükséges statisztikai modellek széles körét mutatja be. Ismerteti a piackutatás és a fogyasztói viselkedés vizsgálatának alapvető eszközeit, az információhiányos helyzetben meghozandó döntéseknél alkalmazható megoldások alapjait. Áttekinti a következő módszereket: paraméterbecslés, paraméteres és nemparaméteres próbák, regresszió-analízis, többváltozós regresszió, idősorok. A piackutatás egyszerű módszerei: főkomponens- és faktoranalízis, klaszteranalízis alapjai.

Statisztika laboratórium BMEVIMA4346 0/0/2/f/3 SZIT

Az SPSS programcsomag használatán keresztül gyakorlati ismereteket nyújt a matematikai statisztikai alapok mélyebb elsajátításában, a leggyakrabban alkalmazott módszerek készség szintű begyakorlásában valós eseménysorok kvantitatív elemzésén keresztül.

8. szemeszter

Vállalati pénzügyek BMEGT351148 4/0/0/v/5 IMVT

A pénz kialakulásától a modern pénzig. A pénz megjelenése. A modern pénz. A pénzügyi politika. A pénzügyi rendszer szerepe a gazdaságban. A pénzügyi piac és a pénzügyi rendszer. Értékpapírok csoportosítása. Értékpapírpiacok. A pénzügyi rendszer és a pénzügyi piacok fogalma. A pénzügyi piac eszközei a pénzügyi piacok csoportosítása. A tőzsdéről általában. A tőzsdék fajtái. Tőzsdéi ügyletek. Vállalati pénzügyek alapjai. Beruházási döntések a nettó jelenérték szabály alapján. Nettó jelenérték mutató. Pénzáramlások meghatározása. Piaci kockázat. Modern portfólióelmélet. Tőkepiaci árfolyamok modellje. Kockázat-elemzés a gyakorlatban. Béták mérése. Új utak a beruházás-elemzésben.

Kontrolling BMEGT354030 4/0/0/v/5 PSZ

A kontrolling témakör fogalmi körülhatárolása. A kontroller helye és szerepe a vállalkozásban. Értéklánc a szervezetben. Szervezettípusok kisvállalkozásoktól a konszernvállalkozásokon át a tudásbázisú vállalkozásokig. Felelősségközpontok a szervezetben. A

felelősségelvű számbavétel és ösztönzési rendszerek kialakulása és fejlődése. Elemzési - értékelési módszerek a kontroller eszköztárában Költségkategóriák komplex rendszerei. Kalkuláció. Költségellenőrzés és elemzési ismeretek. Beszámoló elemzés. Pénzügyi mutatószámok. A kontrolling rendszerek informatikai támogatása. Stratégiaalkotás, stratégiai menedzsment. Kiegyensúlyozott stratégiai mutatószámrendszer. Kompetencia-vezérlés.

Gyakorlati kontrolling laboratórium BMEGT354031 0/0/2/f/3 PSZ

A laboratóriumi gyakorlat során számítógépes helyzetgyakorlatok és esettanulmányok segítségével megtanulják értő módon használni a kontrolling témakörhöz tartozó alábbi témaköröket és megismerik kontrolling rendszer kiépítése és működtetése kapcsán felmerülő, jellemző problémákat: Tervezés szerepe a kontrolling tevékenységben: Célkijelölés és tervezés, üzleti döntések megalapozása. Üzleti terv, projekt terv, tenderezés, megvalósíthatósági tanulmány. Operatív tervek összehangolása. Gördülő tervezés. Teljesítménymérés, értékelés, monitoring szerepe a kontrolling tevékenységben. Stratégiai kontrolling és számvitel a gyakorlatban. A tudás alapú gazdaság stratégiai vezetési módszerei a gyakorlatban.

9. szemeszter

Alakfelismerés és adatbányászat BMEVIMA5308 4/0/0/v/5 SZIT

A gyakorlati életben felmerülő alakfelismerési és adatbányászati problémák, a feladatok elméleti megfogalmazása. Osztályozási szabályok, Bayes-döntés. Lokális többségen alapuló osztályozási szabályok: hisztogram, legközelebbi szomszéd szabály. Empirikus hibaminimalizáláson alapuló módszerek, a Vapnik-Chervonenkis-elmélet. Neurális hálózatok. Modern adatbányászati algoritmusok és adatstruktúrák. Gyakori minták (elemhalmazok, sorozatok, epizódok, fák) kinyerése, APRIORI, FP-GROWTH, ECLAT alapú algoritmusok. Attribútumok közötti összefüggések feltárása, asszociációs szabályok, hasonlóságkeresés, funkcionális függőségek kinyerése, korreláció vizsgálata. Partíciós, hierarchikus, sűrűség- és grid alapú klaszterező algoritmusok, BIRCH, CURE, Chameleon, DBSCAN. Az algoritmusok és a felhasznált matematika mellett nagy hangsúlyt helyezünk az adatbányászat gyakorlati alkalmazására, elsősorban a pénzügy, a kereskedelem és a biológia területén.

Adatbányászat laboratórium BMEVIMA5309 0/0/2/f/3 SZIT

A laboratóriumi gyakorlat során a SAS Enterprise Miner programcsomag segítségével a hallgatók az előadásokon elhangzott algoritmusokat alkalmazzák adatbányászati esettanulmányok és konkrét adatbázisok esetén. A hallgatók megvizsgálják az egyes algoritmusok futási idejét, különböző paraméterekkel való hangolhatóságukat, érzékenységüket az adatbázis méretével szemben.

Önálló laboratórium 7. szemeszter BMEVIMA4360 0/0/2/f/2 SZIT

Önálló laboratórium 8. szemeszter BMEVIMA4296 0/0/6/f/8 SZIT

Önálló laboratórium 9. szemeszter BMEVIMA5221 0/0/6/f/8 SZIT

Komplex tervezési, kivitelezési és ellenőrzési feladatok megoldása korszerű számítástechnikai, szoftvertechnológiai és technológiai módszerek, illetve eszközök felhasználásával. Magasszintű szintetizáló tudás megszerzése alkotó módon, öntevékenyen, a kutatás és kísérletezés eszközeivel. A téma egy felajánlott kínálati listáról szabadon választható. Tématerületek: gazdálkodási és pénzügyi rendszerek modellezése, elemzése és szimulációja; adatbázis-kezelés; pénzügyi informatika; a gazdaság és a pénzügyi matematikai módszerei.

A témák többsége diplomatervezési feladat keretében is folytatható.

A szakirány koordinátora: Számítástudományi és Információelméleti Tanszék

Dr. Györfi László
egyetemi tanár

Gazdasági informatika szakmacsoport 4

Integrált vállalat-irányítási rendszerek szakirány 4.2

Az Integrált vállalat-irányítási rendszerek szakirány célja olyan ismeretek nyújtása, melyek alapján egy műszaki informatikus képes integrált vállalat-irányítási rendszerek megtervezésére és megvalósítására, a rendszerek bevezetésére és működtetésére, a működtetés irányítására és koordinálására. Mélyreható ismereteket szerez a vállalat minden funkcionális részterületét egységbe integráló rendszerek felépítéséről, működéséről a vállalatirányítás számítógépes támogatásáról, a minőségügyről. Készség szintű tudás birtokában vállalati szinten hatékonyan tudja a szervezési feladatokat (orgware) megoldani számítógépes programrendszerek segítségével.

7. szemeszter

Vállalkozás-gazdaságtan BMEGT204017 4/0/0/v/5 IMVT

A vállalat működésének alapjai. A vállalati célok. Tulajdonosok és menedzserek. A menedzser feladatai és tevékenysége. Menedzsment fejlődése, irányzatai. A menedzsment szakterületei (marketing-, projekt-, termelés-, innováció-, minőség-, információs-, emberi erőforrás-, környezetmenedzsment, logisztika). Vállalkozási formák, vállalat alapítása. A könyvvitel és a számvitel fogalma, alapelvek. Kettős könyvvitel. A mérleg fajtái, szerkezete. Eredménykimutatás. Számlarend. Vezetői számvitel. Könyvvizsgálat.

Vállalat-irányítási rendszerek BMEVIET4347 4/0/0/v/5 ETT

Integrált vállalat-irányítási rendszerek felépítése, információáramlás funkció és szervezet nézetben. Többserveres architektúrák. Osztott adatbázisok. Export-import csatolók, szabványos üzenetcserek. Rendszermenedzsment. Modulok és felhasználók menedzsmentje. A vállalatok adatmodellje, metaadatok, adatszótár. A vállalati folyamatok modellezése, standard folyamatmodellek. Integrált vállalat-irányítási rendszer kiválasztása: előfeltételek, durvaszelekció, finomszelekció. A vállalat és az integrált rendszerek összehangolása.

Vállalat-irányítási rendszerek laboratórium BMEVIET4348 0/0/2/f/3 ETT

A tárgy gyakorlati ismereteket nyújt az integrált vállalat-irányítási rendszerek működéséről, a vállalatok modellezéséről és az adatmodellek implementálásáról konkrét működő rendszerben. Fontosabb tématerületek, amelyek egy részét a gyakorlatban kell kidolgozni: vállalati törzsadatok, számlatükör, alkalmazottak, vevők, szállítók törzsadatainak implementálása; áruk törzsadatai, rendelés-feldolgozás, beszerzési rendelések jóváhagyása, áruátvétel, szállítólevelek és számlák könyvelése; kiszállítás-tervezés és -jóváhagyás. Leltározás folyamata. Menedzsment számvitel. Fizetés és fizetések beérkeztetése. Felszólítások.

8. szemeszter

Minőségbiztosítás BMEVIET4384 4/0/0/v/5 ETT

A tárgy megismerteti a hallgatókat a vevői igények kielégítésének és a minőség folyamatos biztosításának módszereivel, valamint a minőség irányításával, mint vezetési eszközzel. Áttekinti a megbízhatóság alapfogalmait, a megbízhatósági jellemzők mérésének és számításának módszereit. Bemutatja a minőségbiztosítási rendszerek alapelveit, szerepüket a megbízható termékek tervezésében és előállításában, valamint a minőségbiztosítás informatikai támogatását.

Termelésinformatika BMEVIET4390 4/0/0/v/5 ETT

A termelési rendszerek modelljei, alapvető információs folyamatai, funkcionális egységei és ezek integrálása korszerű számítógépes rendszerszemlélet alapján. Gyártott késztermékek strukturális modelljei: darabjegyzék modellek és receptura modellek. A gyártás folyamat- és adatmodellje. Az adatok műszaki, gazdasági, informatikai rendszere. Kapacitás-, készlet- és időgazdálkodás elvei, módszerei. Nagyvonalú termelésstervezés, részletes termelésstervezés. Anyagszükséglet és kapacitásszükséglet-számítás, ütemezés. A termelésirányítás feladatai.

Termelésinformatika laboratórium BMEVIET4391 0/0/2/f/3 ETT

A tárgy gyakorlati ismereteket nyújt az integrált vállalat-irányítási rendszereken belüli termelési folyamatmodellezésről, és számítógépes irányításáról konkrét működő rendszerben. Modellalkotás termelési rendszerekre: technológiai és gyártó rendszerek elemzése, releváns adatok meghatározása. Gyártott késztermékek és az előállítási technológia tanulmányozása, a termelés és a minőségbiztosítás modellezéséhez szükséges paraméterek identifikációja. Implementáció. Kapacitások terhelése, ütemezés és az ütemezések optimalizálása valós rendszerben tematikus feladatok keretében.

9. szemeszter

Menedzsment mérnököknek BMEGT201232 4/0/0/v/5 IMVT

A menedzsment fogalma, feladata és tevékenységei. A menedzsment irányzatok és iskolák. A szervezeti formák összehasonlító elemzése. A szervezetek működése, az egyén és a csoport a szervezetben. A motiváció és a motivációs elméletek. A vezetés (a leadership) fogalma. A kommunikáció a szervezetben. A szervezeti kultúra, kapcsolódása a menedzseri tevékenységekhez. Konfliktusok a szervezetben. A stratégiai menedzsment fogalma és alapvető eljárásai. A projekt, mint dinamikus szervezet, a projektmenedzsment eszközei.

Vállalati rendszerek konfigurációja laboratórium BMEVIET5310 0/0/2/f/3 ETT

A tárgy az általános célú vállalat-irányítási rendszerek tipikus "testreszabási" feladatait gyakoroltatja be konkrét működő rendszerben. Gyakorlati ismereteket nyújt: a vállalati referenciamodell meghatározásához; a referenciamodell megvalósító rendszerparaméterek meghatározásában, egyedi, kiegészítő és eseményvezérelt folyamatok elkészítésében, és rendszerbeillesztésében; standard lekérdezések módosításában, kiegészítésében, formátumozásában.

Önálló laboratórium 7. szemeszter BMEVIET4350 0/0/2/f/2 ETT

Önálló laboratórium 8. szemeszter BMEVIET4311 0/0/6/f/8 ETT

Önálló laboratórium 9. szemeszter BMEVIET5227 0/0/6/f/8 ETT

Komplex tervezési, kivitelezési és ellenőrzési feladatok megoldása korszerű számítástechnikai, szoftvertechnológiai módszerek, illetve eszközök felhasználásával. Magas szintű szintetizáló tudás megszerzése alkotó módon, öntevékenyen, a kutatás és kísérletezés eszközeivel. A téma egy felajánlott kínálati listáról szabadon választható. Tématerületek: vállalati és technológiai rendszerek modellezése és szimulációja; adatbázis-kezelés; vállalati és alsóbb szintű információmenedzsment; a termelés tervezése és irányítása; megbízhatóság, minőségellenőrzés és minőségbiztosítás.

A témák többsége diplomatervezési feladat keretében is folytatható.

A szakirány koordinátora: Elektronikai Technológia Tanszék

Dr. Harsányi Gábor
egyetemi tanár,
tanszékvezető

Tantervek, listák

Szakirányok tanterve

MEGNEVEZÉS		SZEMESZTER				
Szakkacsoport, szakirány, tantárgy	tantárgykód	T	X	7	8	9
RENDSZER- ÉS SZOFTVERFEJLESZTÉSI SZAKMACSOPORT 1.						
Informatikai technikák és eszközök szakirány 1.1						
Információ megjelenítés	BMEVIAU4314	SK		4/0/0/v/5		
Szoftver technikák	BMEVIAU4313	SK		4/0/0/v/5		
Szoftver technikák és információ-megjelenítés	BMEVIAU4315	SK		0/0/2/f/3		
Élosztott rendszerek	BMEVIAU4385	SK			4/0/0/v/5	
UML bázisú modellezés és analízis (közös)	BMEVIMM4408	SK			4/0/0/v/5	
Elosztott rendszerek laboratórium	BMEVIAU4392	SK			0/0/2/f/3	
Integrált információs rendszerek	BMEVIAU5291	SK				4/0/0/v/5
Integrált információs rendszerek laboratórium	BMEVIAU5292	SK				0/0/2/f/3
Önálló laboratórium	BMEVIAU4359	SK		0/0/2/f/2		
Önálló laboratórium	BMEVIAU4320	SK			0/0/6/f/8	
Önálló laboratórium	BMEVIAU5203	SK				0/0/6/f/8
Rendszerfejlesztési szakirány 1.2						
Objektumorientált fejlesztés	BMEVIFO4316	SK		4/0/0/v/5		
Szoftver technikák	BMEVIAU4313	SK		4/0/0/v/5		
Objektumorientált fejlesztés laboratórium	BMEVIFO4317	SK		0/0/2/f/3		
Szoftver minőség és menedzsment	BMEVIFO4368	SK			4/0/0/v/5	
Rendszerintegráció	BMEVIFO4367	SK			4/0/0/v/5	
Autonóm robotizált rendszerek	BMEVIFO4341	SV				4/0/0/v/5
Infokommunikációs hálózatok	BMEVITT4338	SV				4/0/0/v/5
Környezetmenedzsment (Műsz. inf. szakir.)	BMEGT421297	SV				4/0/0/v/5
Mobil számítástechnikai szoftver elemek	BMEVIHI5298	SV				4/0/0/v/5
Vállalkozás-gazdaságtan	BMEGT204017	SV				4/0/0/v/5
Minőség és menedzsment laboratórium	BMEVIFO4369	SK			0/0/2/f/3	
Rendszerintegráció laboratórium	BMEVIFO5293	SK				0/0/2/f/3
Önálló laboratórium	BMEVIFO4361	SK		0/0/2/f/2		
Önálló laboratórium	BMEVIFO4319	SK			0/0/6/f/8	
Önálló laboratórium	BMEVIFO5220	SK				0/0/6/f/8
Informatikai infrastruktúra tervezése szakirány 1.3						
Számítógépes infrastruktúra rendszertervezése	BMEVIMM4318	SK		4/0/0/v/5		
Informatikai rendszerek szolgáltatásbiztonsága	BMEVIMM4324	SK		4/0/0/v/5		
Informatikai infrastruktúra témalaboratórium	BMEVIMM4325	SK		0/0/2/f/3		
UML bázisú modellezés és analízis (közös)	BMEVIMM4408	SK			4/0/0/v/5	
Informatikai infrastruktúra menedzsmentje	BMEVIMM4370	SK			4/0/0/v/5	
Informatikai infrastruktúra menedzsmentje laboratórium	BMEVIMM4371	SK			0/0/2/f/3	
Nyílt hozzáférésű informatikai rendszerek	BMEVIMM5294	SK				4/0/0/v/5
Számítógépes infrastruktúra rendszertervezése laboratórium	BMEVIMM5295	SK				0/0/2/f/3
Önálló laboratórium	BMEVIMM4356	SK		0/0/2/f/2		
Önálló laboratórium	BMEVIMM4332	SK			0/0/6/f/8	
Önálló laboratórium	BMEVIMM5222	SK				0/0/6/f/8

MEGNEVEZÉS				SZEMESZTER		
Szakmacsoport, szakirány, tantárgy	tantárgykód	T	X	7	8	9
INFOKOMMUNIKÁCIÓ SZAKMACSOPORT 2.						
Újgenerációs hálózatok szakirány 2.1						
Újgenerációs vezetékes és vezeték nélküli technológiák	BMEVIHI4399	SK		4/0/0/v/5		
Újgenerációs hálózati architektúrák	BMEVIHI4400	SK		4/0/0/v/5		
Hálózati technológiák laboratórium	BMEVIHI4329	SK		0/0/2/f/3		
Mobil infokommunikáció	BMEVIHI4380	SK			4/0/0/v/5	
Infokommunikáció menedzsment	BMEVIHI4393	SK			4/0/0/v/5	
Integrált hálózati technológiák laboratórium	BMEVIHI4409	SK			0/0/2/f/3	
Infokommunikációs rendszerek integrálása	BMEVIHI5314	SK				4/0/0/v/5
Infokommunikációs rendszerek integrálása laboratórium	BMEVIHI5315	SK				0/0/2/f/3
Önálló laboratórium	BMEVIHI4349	SK		0/0/2/f/2		
Önálló laboratórium	BMEVIHI4397	SK			0/0/6/f/8	
Önálló laboratórium	BMEVIHI5224	SK				0/0/6/f/8
Infokommunikációs rendszerek biztonsága szakirány 2.2.						
Számítógépes biztonságtechnológia	BMEVIMM4402	SK		4/0/0/v/5		
Hálózatbiztonsági protokollok	BMEVIHI4372	SK		4/0/0/v/5		
Számítógépek és hálózatok biztonsága laboratórium	BMEVIHI4401	SK		4/0/0/v/5		
Hibatűrő hálózati architektúrák és modellezésük	BMEVITT4410	SK			4/0/0/v/5	
Infokommunikációs szolgáltatások biztonsága	BMEVITT4411	SK			4/0/0/v/5	
Szolgáltatások biztonsága laboratórium	BMEVIHI4412	SK			0/0/2/f/3	
Biztonságos elektronikus kereskedelem alapjai	BMEVIHI5316	SK				4/0/0/v/5
Elektronikus kereskedelem biztonsága laboratórium	BMEVIHI5317	SK				0/0/2/f/3
Önálló laboratórium	BMEVIHI4349	SK		0/0/2/f/2		
Önálló laboratórium	BMEVIHI4397	SK			0/0/6/f/8	
Önálló laboratórium	BMEVIHI5224	SK				0/0/6/f/8
Internet és infokommunikációs alkalmazásai szakirány 2.3.						
Protokoll technológia	BMEVITT4405	SK		4/0/0/v/5		
IP alapú rendszerek és alkalmazások	BMEVITT4406	SK		4/0/0/v/5		
Hálózati protokollok laboratórium	BMEVITT4407	SK		0/0/2/f/3		
Infokommunikáció menedzsment	BMEVITT4388	SK			4/0/0/v/5	
Mobil infokommunikáció	BMEVIHI4380	SK			4/0/0/v/5	
IP alapú rendszerek laboratórium	BMEVITT4414	SK			0/0/2/f/3	
IP hálózatok és alkalmazások vizsgálata	BMEVITT5318	SK				4/0/0/v/5
Hálózatok és alkalmazások vizsgálata laboratórium	BMEVITT5319	SK				0/0/2/f/3
Önálló laboratórium	BMEVITT4353	SK		0/0/2/f/2		
Önálló laboratórium	BMEVITT4330	SK			0/0/6/f/8	
Önálló laboratórium	BMEVITT5219	SK				0/0/6/f/8

MEGNEVEZÉS				SZEMESZTER		
Szakmacsoport, szakirány, tantárgy	tantárgykód	T	X	7	8	9
Médiainformatika szakirány 2.4						
Médiatechnológia alapjai	BMEVIHI4398	SK		4/0/0/v/5		
Médiainformációs technológiák és eszközök	BMEVITT4403	SK		4/0/0/v/5		
Multimédia laboratórium	BMEVITT4404	SK		0/0/2/f/3		
Médiakommunikáció	BMEVIEE5302	SV			4/0/0/v/5	
Infokommunikáció menedzsment	BMEVIHI4393	SV			4/0/0/v/5	
Médiatechnológia laboratórium	BMEVITT4413	SK			0/0/2/f/3	
Médiainformációs rendszerek	BMEVITT5320	SK				4/0/0/v/5
Médiakommunikáció laboratórium	BMEVITT5321	SK				0/0/2/f/3
Önálló laboratórium	BMEVITT4353	SK		0/0/2/f/2		
Önálló laboratórium	BMEVITT4330	SK			0/0/6/f/8	
Önálló laboratórium	BMEVITT5219	SK				0/0/6/f/8
INTELLIGENS AUTONÓM RENDSZEREK SZAKMACSOPORT 3.						
Autonóm rendszerek információtechnológiája szakirány 3.1						
Kooperatív rendszerek (közös)	BMEVIMM4343	SK		4/0/0/v/5		
Autonóm robotizált rendszere(közös)	BMEVIFO4341	SK		4/0/0/v/5		
Valós idejű rendszerek és hálózatok	BMEVIFO4364	SK			4/0/0/v/5	
D látás és virtuális valóság	BMEVIFO4365	SK			4/0/0/v/5	
Valós idejű rendszerek és hálózatok	BMEVIFO4364	SK			0/0/2/f/3	
Integrált vállalati és termelésirányítási rendszerek	BMEVIFO5304	SK				4/0/0/v/5
Vállalat- és termelésirányítási laboratórium	BMEVIFO5305	SK				0/0/2/f/2
Önálló laboratórium	BMEVIFO4361	SK		0/0/2/f/2		
Önálló laboratórium	BMEVIFO4319	SK			0/0/6/f/8	
Önálló laboratórium	BMEVIFO5220	SK				0/0/6/f/8
Integrált intelligens rendszerek szakirány 3.2						
Kooperatív rendszerek (közös)	BMEVIMM4343	SK		4/0/0/v/5		
Autonóm robotizált rendszerek (közös)	BMEVIFO4341	SK		4/0/0/v/5		
Mesterséges intelligencia témalaboratórium	BMEVIMM4344	SK		4/0/0/v/5		
Tanuló és hibrid információs rendszerek	BMEVIMM4373	SK			4/0/0/v/5	
A fejlesztés és integrálás eszközei	BMEVIMM4374	SK			4/0/0/v/5	
Elosztott intelligens rendszerek laboratórium	BMEVIMM4375	SK			0/0/2/f/3	
Integrált intelligens rendszerek tervezése	BMEVIMM5306	SK				4/0/0/v/5
Integrált intelligens rendszerek laboratórium	BMEVIMM5307	SK				0/0/2/f/3
Önálló laboratórium	BMEVIMM4356	SK		0/0/2/f/2		
Önálló laboratórium	BMEVIMM4332	SK			0/0/6/f/8	
Önálló laboratórium	BMEVIMM5222	SK				0/0/6/f/8
Elosztott energetikai rendszerek információ-technológiája szakirány 3.3.						
Kooperatív rendszerek (közös)	BMEVIMM4343	SK		4/0/0/v/5		
Energetikai rendszerek információtechnológiája	BMEVIVEM404	SK		4/0/0/v/5		
Energetikai rendszerek információtechnológiája laboratórium	BMEVIVEM405	SK		4/0/0/v/5		

Fogyasztói berendezések információtechnológiája	BMEVIVEM407	SK		4/0/0/v/5	
Integrált energetikai rendszerek tervezése és irányítása	BMEVIFOM409	SK		4/0/0/v/5	
Fogyasztói berendezések információtechnológiája laboratórium	BMEVIVEM408	SK		0/0/2/f/3	
Elosztott energetikai rendszerek informatikája	BMEVIVEM502	SK			4/0/0/v/5
Elosztott energetikai rendszerek informatikája laboratórium	BMEVIVEM503	SK			0/0/2/f/3
Önálló laboratórium 7. szemeszter	BMEVIVEM406	SK	0/0/2/f/2		
Önálló laboratórium 8. szemeszter	BMEVIVEM410	SK		0/0/6/f/8	
Önálló laboratórium 9. szemeszter	BMEVIVEM504	SK			0/0/6/f/8
GAZDASÁGI INFORMATIKA SZAKMACSOPORT 4.					
Üzleti informatika 2 szakirány 4.1					
Vállalkozás-gazdaságtan	BMEGT204017	SK	4/0/0/v/5		
Üzleti döntések statisztikai modelljei	BMEVIMA4345	SK	4/0/0/v/5		
Statisztika laboratórium	BMEVIMA4346	SK	4/0/0/v/5		
Vállalati pénzügyek	BMEGT351148	SK		4/0/0/v/5	
Kontrolling	BMEGT354030	SK		4/0/0/v/5	
Gyakorlati controlling laboratórium	BMEGT354031	SK		0/0/2/f/3	
Alakfelismerés és adatbányászat	BMEVIMA5308	SK			4/0/0/v/5
Adatbányászat laboratórium	BMEVIMA5309	SK			0/0/2/f/3
Önálló laboratórium	BMEVIMA4360	SK	0/0/2/f/2		
Önálló laboratórium	BMEVIMA4296	SK		0/0/6/f/8	
Önálló laboratórium	BMEVIMA5221	SK			0/0/6/f/8
Integrált vállalat-irányítási rendszerek szakirány 4.2					
Vállalkozás-gazdaságtan	BMEGT204017	SK	4/0/0/v/5		
Vállalat-irányítási rendszerek	BMEVIET4347	SK	4/0/0/v/5		
Vállalat-irányítási rendszerek laboratórium	BMEVIET4348	SK	4/0/0/v/5		
Minőségbiztosítás	BMEVIET4384	SK		4/0/0/v/5	
Termelésinformatika	BMEVIET4390	SK		4/0/0/v/5	
Termelésinformatika laboratórium	BMEVIET4391	SK		0/0/2/f/3	
Menedzsment mérnököknek	BMEGT201232	SK			4/0/0/v/5
Vállalati rendszerek konfigurációja laboratórium	BMEVIET5310	SK			0/0/2/f/3
Önálló laboratórium	BMEVIET4350	SK	0/0/2/f/2		
Önálló laboratórium	BMEVIET4311	SK		0/0/6/f/8	
Önálló laboratórium	BMEVIET5227	SK			0/0/6/f/8

Szakirány-tárgylista

MEGNEVEZÉS				SZEMESZTER			szak- irány sor- száma
Tantárgy	tantárgykód	T	X	7	8	9	
A fejlesztés és integrálás eszközei	BMEVIMM4374	SK			4/0/0/v/5		3.2.
Adatbányászat laboratórium	BMEVIMA5309	SK				0/0/2/f/3	4.1.
Alakfelismerés és adatbányászat	BMEVIMA5308	SK				4/0/0/v/5	4.1.
Autonóm robotizált rendszerek (közös)	BMEVIFO4341	SK		4/0/0/v/5			3.1.
Autonóm robotizált rendszerek (közös)	BMEVIFO4341	SV				4/0/0/v/5	1.2.
Autonóm robotizált rendszerek (közös)	BMEVIFO4341	SK		4/0/0/v/5			3.2.
Biztonságos elektronikus kereskedelem alapjai	BMEVIHI5316	SK				4/0/0/v/5	2.2.
D látás és virtuális valóság	BMEVIFO4365	SK			4/0/0/v/5		3.1.
Elektronikus kereskedelem biztonsága laboratórium	BMEVIHI5317	SK				0/0/2/f/3	2.2.
Elosztott energetikai rendszerek informatikája	BMEVIVEM502	SK			4/0/0/v/5		3.3.
Elosztott energetikai rendszerek informatikája laboratórium	BMEVIVEM503	SK			0/0/2/f/3		3.3.
Elosztott intelligens rendszerek laboratórium	BMEVIMM4375	SK			0/0/2/f/3		3.2.
Elosztott rendszerek	BMEVIAU4385	SK			4/0/0/v/5		1.1.
Elosztott rendszerek laboratórium	BMEVIAU4392	SK			0/0/2/f/3		1.1.
Energetikai rendszerek információtechnológiája	BMEVIVEM404	SK		4/0/0/v/5			3.3.
Energetikai rendszerek információ-technológiája laboratórium	BMEVIVEM405	SK		0/0/2/f/3			3.3.
Fogyasztói berendezések információtechnológiája	BMEVIVEM407	SK				4/0/0/v/5	3.3.
Fogyasztói berendezések információtechnológiája labor	BMEVIVEM408	SK				0/0/2/f/3	3.3.
Gyakorlati kontrolling laboratórium	BMEVIGT354031	SK			0/0/2/f/3		4.1.
Hálózatbiztonsági protokollok	BMEVIHI4372	SK		4/0/0/v/5			2.2.
Hálózati protokollok laboratórium	BMEVITT4407	SK		0/0/2/f/3			2.3.
Hálózati technológiák laboratórium	BMEVIHI4329	SK		0/0/2/f/3			2.1.
Hálózatok és alkalmazások vizsgálata laboratórium	BMEVITT5319	SK				0/0/2/f/3	2.3.
Hibatűrő hálózati architektúrák és modellezésük	BMEVITT4410	SK			4/0/0/v/5		2.2.
Infokommunikáció menedzsment	BMEVIHI4393	SK			4/0/0/v/5		2.1.
Infokommunikáció menedzsment	BMEVIHI4393	SV			4/0/0/v/5		2.4.
Infokommunikáció menedzsment	BMEVITT4388	SK			4/0/0/v/5		2.3.
Infokommunikációs hálózatok	BMEVITT4338	SV				4/0/0/v/5	1.2.
Infokommunikációs rendszerek integrálása	BMEVIHI5314	SK				4/0/0/v/5	2.1.
Infokommunikációs rendszerek integrálása laboratórium	BMEVIHI5315	SK				0/0/2/f/3	2.1.
Infokommunikációs szolgáltatások biztonsága	BMEVITT4411	SK			4/0/0/v/5		2.2.
Információ megjelenítés	BMEVIAU4314	SK		4/0/0/v/5			1.1.
Informatikai infrastruktúra menedzsmentje	BMEVIMM4370	SK			4/0/0/v/5		1.3.
Informatikai infrastruktúra menedzsmentje laboratórium	BMEVIMM4371	SK			0/0/2/f/3		1.3.
Informatikai infrastruktúra témalaboratórium	BMEVIMM4325	SK		0/0/2/f/3			1.3.
Informatikai rendszerek szolgáltatásbiztonsága	BMEVIMM4324	SK		4/0/0/v/5			1.3.
Integrált energetikai rendszerek tervezése és irányítása	BMEVIFOM409	SK				4/0/0/v/5	3.3.
Integrált hálózati technológiák laboratórium	BMEVIHI4409	SK			0/0/2/f/3		2.1.

Integrált információs rendszerek	BMEVIAU5291	SK			4/0/0/v/5	1.1.
Integrált információs rendszerek laboratórium	BMEVIAU5292	SK			0/0/2/f/3	1.1.
Integrált intelligens rendszerek laboratórium	BMEVIMM5307	SK			0/0/2/f/3	3.2.
Integrált intelligens rendszerek tervezése	BMEVIMM5306	SK			4/0/0/v/5	3.2.
Integrált vállalati és termelésirányítási rendszerek	BMEVIFO5304	SK			4/0/0/v/5	3.1.
IP alapú rendszerek és alkalmazások	BMEIVTT4406	SK	4/0/0/v/5			2.3.
IP alapú rendszerek laboratórium	BMVITT4414	SK		0/0/2/f/3		2.3.
IP hálózatok és alkalmazások vizsgálata	BMEVITT5318	SK			4/0/0/v/5	2.3.
Kontrolling	BMEGT354030	SK		4/0/0/v/5		4.1.
Kooperatív rendszerek (közös)	BMEVIMM4343	SK	4/0/0/v/5			3.1.
Kooperatív rendszerek (közös)	BMEVIMM4343	SK	4/0/0/v/5			3.2.
Kooperatív rendszerek (közös)	BMEVIMM4343	SK	4/0/0/v/5			3.3.
Környezetmenedzsment (Műsz. inf. szakir.)	BMEGT421297	SV			4/0/0/v/5	1.2.
Médiainformációs rendszerek	BMEVITT5320	SK			4/0/0/v/5	2.4.
Médiainformációs technológiák és eszközök	BMEVITT4403	SK	4/0/0/v/5			2.4.
Médiakommunikáció	BMEVIEE5302	SV		4/0/0/v/5		2.4.
Médiakommunikáció laboratórium	BMEVITT5321	SK			0/0/2/f/3	2.4.
Médiatechnológia alapjai	BMEVIHI4398	SK	4/0/0/v/5			2.4.
Médiatechnológia laboratórium	BMEVITT4413	SK		0/0/2/f/3		2.4.
Menedzsment mérnököknek	BMEGT201232	SK			4/0/0/v/5	4.2.
Mesterséges intelligencia témalaboratórium	BMEVIMM4344	SK	4/0/0/v/5			3.2.
Minőség és menedzsment laboratórium	BMEVIFO4369	SK		0/0/2/f/3		1.2.
Minőségbiztosítás	BMEVIET4384	SK		4/0/0/v/5		4.2.
Mobil infokommunikáció (közös)	BMEVIHI4380	SK		4/0/0/v/5		2.1.
Mobil infokommunikáció (közös)	BMEVIHI4380	SK		4/0/0/v/5		2.3.
Mobil számítástechnikai szoftver elemek	BMEVIHI5298	SV			4/0/0/v/5	1.2.
Multimédia laboratórium	BMEVITT4404	SK	0/0/2/f/3			2.4.
Nyílt hozzáférésű informatikai rendszerek	BMEVIMM5294	SK			4/0/0/v/5	1.3.
Objektumorientált fejlesztés	BMEVIFO4316	SK	4/0/0/v/5			1.2.
Objektumorientált fejlesztés laboratórium	BMEVIFO4317	SK	0/0/2/f/3			1.2.
Önálló laboratórium	BMEVIET5227	SK			0/0/6/f/8	4.2.
Önálló laboratórium	BMEVIAU4359	SK	0/0/2/f/2			1.1.
Önálló laboratórium	BMEVIAU4320	SK		0/0/6/f/8		1.1.
Önálló laboratórium	BMEVIAU5203	SK			0/0/6/f/8	1.1.
Önálló laboratórium	BMEVIFO5220	SK			0/0/6/f/8	1.2.
Önálló laboratórium	BMEVIMM4356	SK	0/0/2/f/2			1.3.
Önálló laboratórium	BMEVIMM4332	SK		0/0/6/f/8		1.3.
Önálló laboratórium	BMEVIMM5222	SK			0/0/6/f/8	1.3.
Önálló laboratórium	BMEVIHI4349	SK	0/0/2/f/2			2.1.
Önálló laboratórium	BMEVIHI4397	SK		0/0/6/f/8		2.1.
Önálló laboratórium	BMEVIHI4349	SK	0/0/2/f/2			2.2.
Önálló laboratórium	BMEVIHI4397	SK		0/0/6/f/8		2.2.
Önálló laboratórium	BMEVITT4330	SK		0/0/6/f/8		2.3.

Önálló laboratórium	BMEVITT5219	SK			0/0/6/f/8	2.3.
Önálló laboratórium	BMEVITT4353	SK	0/0/2/f/2			2.4.
Önálló laboratórium	BMEVIFO4361	SK	0/0/2/f/2			3.1.
Önálló laboratórium	BMEVIFO4319	SK		0/0/6/f/8		3.1.
Önálló laboratórium	BMEVIMM4356	SK	0/0/2/f/2			3.2.
Önálló laboratórium	BMEVIMM4332	SK		0/0/6/f/8		3.2.
Önálló laboratórium	BMEVIMM5222	SK			0/0/6/f/8	3.2.
Önálló laboratórium	BMEVIMA4360	SK	0/0/2/f/2			4.1.
Önálló laboratórium	BMEVIMA4296	SK		0/0/6/f/8		4.1.
Önálló laboratórium	BMEVIMA5221	SK			0/0/6/f/8	4.1.
Önálló laboratórium	BMEVIET4350	SK	0/0/2/f/2			4.2.
Önálló laboratórium	BMEVIET4311	SK		0/0/6/f/8		4.2.
Önálló laboratórium	BMEVIFO4361	SK	0/0/2/f/2			1.2.
Önálló laboratórium	BMEVIFO4319	SK		0/0/6/f/8		1.2.
Önálló laboratórium	BMEVIHI5224	SK			0/0/6/f/8	2.1.
Önálló laboratórium	BMEVIHI5224	SK			0/0/6/f/8	2.2.
Önálló laboratórium	BMEVIFO5220	SK			0/0/6/f/8	3.1.
Önálló laboratórium	BMEVITT4330	SK		0/0/6/f/8		2.4.
Önálló laboratórium	BMEVITT4353	SK	0/0/2/f/2			2.3.
Önálló laboratórium	BMEVITT5219	SK			0/0/6/f/8	2.4.
Önálló laboratórium 7. szemeszter	BMEVIVEM406	SK	0/0/2/f/2			3.3.
Önálló laboratórium 8. szemeszter	BMEVIVEM410	SK			0/0/6/f/8	3.3.
Önálló laboratórium 9. szemeszter	BMEVIVEM504	SK		0/0/6/f/8		3.3.
Protokoll technológia	BMEVITT4405	SK	4/0/0/v/5			2.3.
Rendszerintegráció	BMEVIFO4367	SK		4/0/0/v/5		1.2.
Rendszerintegráció laboratórium	BMEVIFO5293	SK			0/0/2/f/3	1.2.
Statisztika laboratórium	BMEVIMA4346	SK	4/0/0/v/5			4.1.
Számítógépek és hálózatok biztonsága laboratórium	BMEVIHI4401	SK	4/0/0/v/5			2.2.
Számítógépes biztonságtechnológia	BMEVIMM4402	SK	4/0/0/v/5			2.2.
Számítógépes infrastruktúra rendszertervezése	BMEVIMM4318	SK	4/0/0/v/5			1.3.
Számítógépes infrastruktúra rendszertervezése laboratórium	BMEVIMM5295	SK			0/0/2/f/3	1.3.
Szoftver minőség és menedzsment	BMEVIFO4368	SK		4/0/0/v/5		1.2.
Szoftver technikák	BMEVIAU4313	SK	4/0/0/v/5			1.1.
Szoftver technikák	BMEVIAU4313	SK	4/0/0/v/5			1.2.
Szoftver technikák és információ megjelenítés laboratórium	BMEVIAU4315	SK	0/0/2/f/3			1.1.
Szolgáltatások biztonsága laboratórium	BMEVIHI4412	SK		0/0/2/f/3		2.2.
Tanuló és hibrid információs rendszerek	BMEVIMM4373	SK		4/0/0/v/5		3.2.
Termelésinformatika	BMEVIET4390	SK		4/0/0/v/5		4.2.
Termelésinformatika laboratórium	BMEVIET4391	SK		0/0/2/f/3		4.2.
Újgenerációs hálózati architektúrák	BMEVIHI4400	SK	4/0/0/v/5			2.1.
Újgenerációs vezetékés és vezeték nélküli technológiák	BMEVIHI4399	SK	4/0/0/v/5			2.1.
UML bázisú modellezés és analízis (közös)	BMEVIMM4408	SK		4/0/0/v/5		1.1.

UML bázisú modellezés és analízis (közös)	BMEVIMM4408	SK		4/0/0/v/5		1.3.
Üzleti döntések statisztikai modelljei	BMEVIMA4345	SK	4/0/0/v/5			4.1.
Vállalat- és termelésirányítási laboratórium	BMEVIFO5305	SK			0/0/2/f/3	3.1.
Vállalati pénzügyek	BMEGT351148	SK		4/0/0/v/5		4.1.
Vállalati rendszerek konfigurációja laboratórium	BMEVIET5310	SK			0/0/2/f/3	4.2.
Vállalat-irányítási rendszerek	BMEVIET4347	SK	4/0/0/v/5			4.2.
Vállalat-irányítási rendszerek laboratórium	BMEVIET4348	SK	0/0/2/f/3			4.2.
Vállalkozás-gazdaságtan	BMEGT204017	SV			4/0/0/v/5	1.2.
Vállalkozás-gazdaságtan	BMEGT204017	SK	4/0/0/v/5			4.1.
Vállalkozás-gazdaságtan	BMEGT204017	SK	4/0/0/v/5			4.2.
Valósídejű rendszerek és hálózatok	BMEVIFO4364	SK		4/0/0/v/5		3.1.
Valósídejű rendszerek és hálózatok	BMEVIFO4364	SK			0/0/2/f/3	3.1.

Szakirány-választási szabályzat

**Elfogadta a Kari Tanács 2003. október 28-i ülése (2004. január 1-i hatállyal),
módosította a Kari Tanács 2005. május 17-i ülése (2005. június 1-i hatállyal).**

1.§ A szabályzat hatálya

(1) Jelen szabályzat hatálya 2004. január 1-jétől kiterjed a BME Villamosmérnöki és Informatikai Karán a villamosmérnöki és a műszaki informatikai szakon, a nappali és a kiegészítő képzési formában résztvevő hallgatók szakirány-választására.

(2) A szabályzat alapját a következő egyetemi dokumentum adja:
a BME Tanulmányi és Vizsgaszabályzata, amely 2002. szeptember 1-jei hatállyal lépett érvénybe.

(3) Jelen dokumentumban nem szabályozott elvi kérdésekben a dékán, lebonyolítási kérdésekben az oktatási dékánhelyettes, egyéb kérdésekben a Kari Tanulmányi Bizottság az illetékes.

2.§ A szakirány-választás általános szabályai

(1) A hallgatók csak a szakuknak meghirdetett szakirányokat vehetik fel.

(2) Az egyes szakirányok alsó és felső létszámkorlátját a tanszékek és a Kari Hallgatói Képviselőlet egyetértésével a Dékán határozza meg, az egyetértés hiánya esetén a Kari Tanács dönt. A jelenlegi érvényes főszakirányos létszámkorlátok (min. 20, max. 50) az eddig tipikusnak mondható évi kb. 250 főnyi főszakirányba menő hallgatói létszám mellett érvényesek. Ha ez a létszám 200 alá csökkenne, akkor 50 fős kvantumok szerint a létszámkorlátokat arányosan csökkenteni kell. Tehát pl. 150-200 főnyi hallgató esetén min. 16, max. 40 főre.

(3) A szakirány-választás a szakirányok indítását megelőző félévben történik.

(4) A szakirányok közül adott évben azok indulnak, melyekre összejött a szükséges hallgatói létszám. A Kar a villamosmérnöki szakon az összes főszakirány elindítását garantálja -- akár úgy is, hogy a létszám nem éri el az alsó létszámkorlátot, vagyis a Kar nem alkalmaz kényszerbesorolást. A Kar keresztféléves becsatlakozást -- a főszakirányokat gondozó tanszékek évenkénti nyilatkozata alapján - egyes főszakirányokon és az informatikus szakirányokon biztosít. A főszakirányt gondozó tanszékek az előzetes hallgatói jelentkezési statisztikák ismeretében (tehát a főszakirány egyenes indítása előtti két hét folyamán) nyilatkoznak arról, hogy fogadnak-e keresztféléves becsatlakozókat. (A kényszerbesorolás megszüntetése és a becsatlakozók fogadásának választhatósága a 2003/04. tanév 2. félévében és a 2004/05. tanév 1. félévében kísérleti jellegű, az egy éves ciklus végén a dékán joga eldönteni, hogy ezeket fenntartja-e, vagy a régi kényszerbesorolást, illetve a minden főszakirányon érvényesülő becsatlakozást visszaállítja-e).

(5) A becsatlakozó hallgatóknak ugyanazokat a feltételeket kell teljesíteniük, amelyeknek az egyenesben bejutott hallgatók is megfeleltek.

3.§ A szakirány-választás speciális szabályai a villamosmérnöki szakon

(1) A villamosmérnöki szakon a mintatanterv a főszakirányt a 6-9., a mellék-szakirányt a 7-9. szemeszterekre írja elő. A főszakirány általában a tavaszi félévben kezdhető meg, de az őszi félévben - a 2.§ (4) figyelembe vételével - becsatlakozhatnak azok a hallgatók is, akik a bejutási feltételeket csak a tavaszi félévben teljesítik a vizsgaidőszak harmadik hetének végéig. A mellék-szakirányokon nincs lehetőség keresztféléves becsatlakozásra.

Az egyes szakirányoknak joguk van - a keresztfélévben becsatlakozó hallgatók számára - kötelező érvénnyel előírni egyes mérések előzetes elvégzését és/vagy megadott anyagrészek áttanulmányozását.

(2) A főszakirányok felső és alsó létszámkorlátja egységes. A mellék-szakirányok felső létszámkorlátja a tanszékek oktatási kapacitásának függvényében szakirányonként eltérő lehet, alsó létszámkorlátja egységes. A felső létszámkorlát megváltoztatására az illetékes szaktanárság tehet javaslatot a dékánnak.

(3) A főszakirány tárgyainak felvételére azon hallgató jogosult, aki a következő kritériumoknak legkésőbb a szakirányba menetelt közvetlenül megelőző vizsgaidőszak 3. hetének végéig eleget tett (1. körös besorolás):

- a mintatanterv által az első 4 szemeszterre előírt 120 kreditpontot megszerezte;
- a mintatanterv által az 5. szemeszterre előírt 4 szakirány-alapozó tárgy közül legalább három aláírását megszerezte;
- a Közgazdaságtan I-II. tárgyak közül legalább az egyik kreditpontját megszerezte
- a tantervben előírt szigorlatokat (Digitális technika, Matematika, Hálózatok és rendszerek) eredményesen teljesítette;
- legalább egy, élő idegen nyelvből rendelkezik C típusú alapfokú állami nyelvvizsgálattal, illetve azzal egyenértékű egyéb, a Nyelvi Intézet által egyenértékűnek elfogadott nyelvvizsgálattal.

(4) Akik a (3)-ban felsorolt kritériumokat a vizsgaidőszak 3. hete után, de legkésőbb a vizsgaidőszak végéig teljesítik, rangsorátlaguk szerint, a fennmaradt szabad helyekre sorolhatók be az általuk megadott szakirány-választási sorrend figyelembe vételével (2. körös besorolás).

(5) Az előzetes jelentkezések ismeretében a dékán engedélyezheti, hogy olyan főszakirányokba, amelyekre a jelentkezők száma nem éri el a minimális előírt értéket, egy főszakirányba jutási feltétel (vagyis egy tárgy, vagy egy szigorlat, vagy a nyelvvizsga-feltétel) teljesítése híján is be lehessen kerülni.

(6) A kiegészítő nappali képzésben résztvevők szakirány tárgyak felvételére akkor jogosultak, ha az átmeneti félév összes követelményét teljesítették az 5. félévi vizsgaidőszak végéig. Az ő besorolásuk ekkor is első körösnek minősül.

(7) A mintatanterv 5. szemeszterében szereplő szakirány-alapozó tárgyak: Híradástechnika, Elektronikai technológia, Szabályozástechnika, Villamos energetika. A német nyelvű képzésben résztvevők számára a szakirány-alapozó tárgyakat a képzés kari felelőse határozza meg és a Kari Tanulmányi Bizottság hagyja jóvá. Az 5.

szemesztert egyéni külföldi részképzésben töltő hallgató kérelmére a Kari Kreditátviteli Bizottság javaslata alapján a Kari Tanulmányi Bizottság a fentiektől eltérő szakirány-alapozó tárgyakat is megállapíthat.

(8) A mellék-szakirány tárgyainak felvételére mindazok a hallgatók jogosultak, akik a főszakirányba jutás követelményeit teljesítették.

(9) A rangsorátlag számítása a fő- és a mellék-szakiránynál megegyezik. Az alapképzésben résztvevők számára a rangsorátlag az alábbi tárgyak érdemjegyeinek kreditértékkel (szigorlatok esetében 5-tel) súlyozott számtani közepeként számítandó:

- a mintatanterv első 4 szemeszterre előírt tárgyai, közismereti tárgyak nélkül;
- Közgazdaságtan I. (vagy II.);
- a hallgató további közismereti tárgyai közül a 3 legjobb eredménnyel teljesített;
- a mintatantervben előírt 3 szigorlat;

A kiegészítő nappali képzésben résztvevő hallgatók számára a rangsorátlag az alábbi eredmények súlyozott átlagaként számítandó:

- az átmeneti félév érdemjegyei, kreditponttal súlyozva
- a főiskolai oklevél minősítése, 5-tel súlyozva;
- felvételi átlag, 5-tel súlyozva.

4.§ A szakirány-választás speciális szabályai a műszaki informatika szakon

(1) A műszaki informatika szakon a mintatanterv a szakirányt a 7-9. szemeszterekre írja elő. A szakirány általában az őszi félévben kezdhető meg, de a tavaszi félévben becsatlakozhatnak azon hallgatók is, akik a bejutási feltételeket csak az őszi félévben teljesítik a vizsgaidőszak harmadik hetének végéig (1. körös besorolás).

(2) A szakirányok felső létszámkorlátja a tanszékek oktatási kapacitásának függvényében szakirányonként eltérő lehet. Az alsó létszámkorlát egységes.

(3) A szakirány megkezdésére azon hallgató jogosult, aki legkésőbb a szakirányba menetelt közvetlenül megelőző vizsgaidőszak 3. hetének végéig a következő kritériumoknak eleget tett:

- a mintatanterv által az első 4 szemeszterre előírt 120 kreditpontot megszerezte;
- az 5. szemeszterből előírt szakirány-alapozó tárgyak kreditpontjait megszerezte;
- a Közgazdaságtan I. és II. tárgyak kreditpontjait megszerezte
- a tantervben előírt szigorlatokat (Analízis, Digitális rendszerek, Számításmélelet) eredményesen teljesítette;
- egy élő, idegen nyelvből rendelkezik legalább C típusú alapfokú állami nyelvvizsgálattal, illetve azzal egyenértékű egyéb, a Nyelvi Intézet által egyenértékűnek elfogadott nyelvvizsgálattal.

(4) Azok, akik a bejutási feltételeket csak halasztott vizsgával teljesítik, illetve azok a becsatlakozók, akik a (3)-ban felsorolt kritériumokat a vizsgaidőszak 3. hete után, de legkésőbb a vizsgaidőszak végéig teljesítik, rangsorátlaguk szerint, a fennmaradt szabad helyekre sorolhatók be (2. körös besorolás).

(5) A kiegészítő nappali képzésben résztvevők szakirány felvételére akkor jogosultak, ha az első átmeneti félév összes tárgyát teljesítették és a második átmeneti félév egy kijelölt tárgyának kreditpontjait megszerezték.

(6) A mintatanterv 5. szemeszterében szereplő szakirány-alapozó tárgyak: Számítógép hálózatok és Adatbázisok. A kiegészítő nappali képzésben résztvevők számára a második átmeneti félévben kötelező tárgyat a Műszaki Informatika Szakbizottság elnöke határozza meg. A német nyelvű képzésben résztvevők számára a szakirány-alapozó tárgyakat a képzés kari felelőse határozza meg és a Kari Tanulmányi Bizottság hagyja jóvá. Az 5. szemesztert egyéni külföldi részképzésben töltő hallgató kérelmére a Kari Kreditátviteli Bizottság javaslata alapján a Kari Tanulmányi Bizottság a fentiektől eltérő szakirány-alapozó tárgyakat is megállapíthat.

(7) A rangsorátlag az alábbi tárgyak érdemjegyeinek kreditértékkel (szigorlatok esetében 5-tel) súlyozott számtani közepeként számítandó:

- a mintatanterv első 4 szemeszterére előírt tárgyai, közismereti tárgyak nélkül;
- Közgazdaságtan I. és II.;
- a mintatantervben előírt 3 szigorlat;
- az 5. szemeszterre előírt két szakirány-alapozó tárgy

A kiegészítő nappali képzésben résztvevő hallgatók számára a rangsorátlag az alábbi eredmények súlyozott átlagaként számítandó:

- a felvételi átlag, 5-tel súlyozva,
- az első átmeneti félévre előírt tárgyak érdemjegyei, kreditponttal súlyozva,
- a főiskolai oklevél minősítése 5-tel súlyozva.

5.§ A rangsorolás és beosztás

(1) Az adott félévre történő besorolás alapját képező első körös rangsorátlagot a regisztrációs hétig kell meghatározni és közzétenni az addigi összes teljesítés figyelembevételével.

(2) A 2. körös teljesítők rangsorátlag szerinti besorolását legkésőbb a regisztrációs hét 2. napjáig kell elvégezni és közzétenni.

(3) A szakirány-beosztás a rangsor alapján történik. A beosztás konkrét algoritmusát és adott félévre szóló ütemtervét az oktatási dékánhelyetttessel egyeztetve a Kari Hallgatói Képviselőlet dolgozza ki.

(4) Szakirányra beosztani csak olyan hallgatót lehet, aki az összes felsorolt kritériumot teljesítette. Akik a kritériumokat késedelmesen (a beosztás közzétételét követően), de még a szorgalmi időszak megkezdése előtt teljesítik, kérésükre pótlólagosan besorolhatóak a fennmaradt szabad helyekre.

(5) Azon hallgató, aki korábban már beosztásra került valamely szakirányra, de azt passzív félév, külföldi részképzés vagy egyéb ok miatt nem kezdte meg, a számára biztosított helyet nem veszíti el, nem kerül újbóli rangsorolás és beosztás alá.

Ez alól kivételt képez az, amikor a hallgató maga dönt úgy, hogy kérvényezi szakirányának megváltoztatását. Ezt - méltányossága terhére - egy alkalommal, a szakirányba kerülés kezdetétől számított egy éven belül, és csak akkor teheti meg, ha legfeljebb egy szemeszterben vett fel tárgyat az adott szakirányból.

A méltányossági kérelmet az oktatási dékán-helyettesnek címezve kell benyújtani a Központi Tanulmányi Hivatalnál a szakirányba kerülést követő két félév valamelyikében a szakirány-választási időszakban. A kérelem elfogadása esetén a

hallgató a következő félévtől kikerül az eredeti szakirányról, és részt vehet az aktuális besoroláson ugyanazokkal a feltételekkel, mint azok a hallgatók, akik még nem voltak szakirányon. A szakirányt váltó hallgató ösztöndíjának megállapításakor az előző félévi átlaga szakirányos átlagnak minősül. A szakirányt váltó hallgatónak az eredeti szakirányon elvégzett tárgyai választható tárgyakká minősülnek át. Önálló laboratórium nem minősíthető át választott tárggyá, ezért az elvégzett Önálló laboratóriumot a hallgatónak kérvényeznie kell az új szakirányát gondozó tanszéken: a tanszék elfogadó nyilatkozatát a szakirányváltási kérvényhez mellékelni kell, e nélkül a kérvény érvénytelen. Ha a kérvényt a befogadó tanszék elutasítja, meghiúsul a szakirányváltás. A méltányossági kérelem elbírálásakor az oktatási dékánhelyettes figyelembe veszi, hogy az átjelentkezések nem eredményezhetik a beindult szakirányok létszámának olyan mértékű csökkenését, ami a szakirányban maradók számára a képzés folytatását az érvényes alsó létszámkorlát miatt veszélyeztetné. Az átjelentkezés következtében a hallgató számára az államilag finanszírozott képzés összes időtartama nem változik meg.

6.§ A szakirány-választás menete

(1) A Dékáni Hivatal koordinálásával és a tanszékek közreműködésével az őszi félévben legkésőbb október 31-ig, a tavaszi félévben legkésőbb március 31-ig el kell juttatni a hallgatókhoz a szakirányokat bemutató anyagokat, nyomtatott vagy elektronikus formában. Ezzel egyidejűleg közzé kell tenni a beosztás algoritmusát, és a tanszéki honlapokon elérhetővé kell tenni az egyes szakirányok tárgyainak részletes leírását is.

(2) A választást megelőzően, legkésőbb a szorgalmi időszak 9. hetének végéig bemutatót kell rendezni, ahol az érdeklődő hallgatókat személyesen is tájékoztatják az egyes szakirányok célkitűzéseiről és tárgyairól, valamint a szakterületekben rejlő lehetőségekről.

(3) A bemutatótól kezdődően legalább 1 hétnek kell a hallgatók rendelkezésére állnia, hogy választásukat leadják. Ezen időszak alatt a tanszékek további konzultációs időpontokat adhatnak meg, amikor az érdeklődő hallgatók kérdéseire válaszolnak, valamint betekintést nyújtanak a tanszék életébe.

A választás leadása általában több szakiránynak a hallgató által előnyben részesített sorrend szerinti megadását jelenti a hallgatói információs rendszer igénybevételével.

A meghirdetett szakirány-választási időköz letelte után szakirány választását, vagy a leadott választási sorrenden való változtatást kérni további egy héten át -- külön-eljárási díj befizetését követően -- a Központi Tanulmányi Hivatalnál benyújtott kérvénnyel lehet, a dékán-helyettesnek címezve. Ezt követően nincs mód pótlólagos jelentkezésre vagy a jelentkezési sorrend megváltoztatására.

(4) A választás után az elindítandó szakirányok körét a hallgatói preferenciák alapján a Kari Hallgatói Képvisellel egyeztetve az oktatási dékánhelyettes határozza meg. A döntést követően a nem induló szakirányra jelentkezett hallgatókat a jelentkezéskor megadott választási sorrend alapján átsorolják.

(5) A végleges rangsort és beosztást az 5.§ (2) pontban megadott ütemterv szerint kell elkészíteni, majd közzétenni. Ezt követően lehetőséget kell biztosítani arra, hogy minden szakirány-választó hallgató megtekinthesse a beosztás alapját képező adatokat.

7.§ A szakirány-választás lebonyolításáért felelős személyek és testületek

(1) A szakirány-választások lebonyolítását a Dékáni Hivatal koordinálja, így gondoskodik az egységes szakirány-tájékoztatók (nyomtatott vagy elektronikus formában történő) közzétételéről, a hallgatók megfelelő tájékoztatásáról, a választások technikai feltételeinek biztosításáról, továbbá a rangsorolást végző szervezet vagy személyek részére történő adatszolgáltatásról.

(2) Az egyes szakirányokat ismertető anyagokat a szakirányt meghirdető tanszékek készítik el, az egységes tájékoztató füzet összeállításáról a Dékáni Hivatal gondoskodik.

(3) Az új szakirányok ismertetőit és a hozzá tartozó tárgyak adatlapjait az illetékes Szakbizottság és a Kari Tanulmányi Bizottság véleményezi.

(4) A rangsorátlag meghatározását és a besorolást a dékán felkérésére a Kari Hallgatói Képviselőlet is elvégezheti. Ebben az esetben a Hallgatói Képviselőlet által megbízott hallgatók közreműködnek a hallgatók tájékoztatásában, elvégzik a szakirány-beosztást, és biztosítják a hallgatók számára az ellenőrzési lehetőséget.

Budapest, 2005. május 17.

Dr. Zoltai József
Péter
dékánhelyettes

Dr.Arató
dékán

A Villamosmérnöki és Informatikai Kar tanszékei

Név	Rövidítés	Tárgyak NEPTUN -kódja	Megjegyzés
Automatizálási és Alkalmazott Informatikai Tanszék	AT	AU	
Elektronikai Technológia Tanszék	ETT	ET	
Elektronikus Eszközök Tanszék	EET	EE	
Elméleti Villamosságatan Tanszék	EVT	EV	Az SZHVT része
Irányítástechnika és Informatika Tanszék	IIT	FO	
Híradástechnikai Tanszék	HT	HI	
Méréstechnika és Információs rendszerek Tanszék	MIRT	MM	
Nagyfeszültségű Technika és Berendezések Tanszék	NTBT	NF	A VET része
Számítástudományi és Információelméleti Tanszék	SZIT	MA	
Szélessávú Hírközlés és Villamosságatan Tanszék (az Elméleti Villamosságatan Tanszék és a Szélessávú Hírközlő Rendszerek Tanszék összevonásával)	SZHVT	EV, MH, HV	
Szélessávú Hírközlő Rendszerek Tanszék (előzőleg: Mikrohullámú Híradástechnikai Tanszék)	(SZHRT,M HT)	MH	Az SZHVT része
Távközlési és Médiainformatikai Tanszék (előzőleg Távközlési és Telematikai Tanszék)	TMIT (TTT)	TT	
Villamos Energetika Tanszék (a Nagyfeszültségű Technika és Berendezések Tanszék, a Villamosgépek és Hajtások Tanszék és a Villamosművek Tanszék összevonásával)	VET	NF, VG, VM, VE	
Villamosgépek és Hajtások Tanszék	VGT	VG	A VET része
Villamosművek Tanszék	VMT	VM	A VET része

A BME más karainak tanszékei:

Név	Rövidítés	NEPTUN-kód
Ipari Menedzsment és Vállalkozásgazdaságtan Tanszék	IMVT	20
Környezetgazdaságtan Tanszék	KGT	42
Pénzügyek Tanszék és Számvitel Tanszék	PSZ	35

A Műszaki Informatika Szak mintatanterve

MEGNEVEZÉS			SZEMESZTER										
Tantárgy	Tantárgykód	Típus	X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Analízis I (ASZ)	BMETE921244	K		4/2/0/v/8									
Analízis II.(ASZ)	BMETE921567	K			4/2/0/v/8								
Valószínűség-számítás	BMEVIMA2203	K				4/0/0/v/5							
Tömegkiszolgálás	BMEVIMA2204	K					4/0/0/v/5						
Bevezetés a számításméletbe I. (SZSZ)	BMEVIMA1235	K		2/2/0/v/5									
Bevezetés a számításméletbe II. (SZSZ)	BMEVIMA1236	K			2/2/0/v/5								
Algoritmusok elmélete (SZSZ)	BMEVIMA2207	K					3/1/0/v/5						
Formális nyelvek (SZSZ)	BMEVIMA2208	K				2/2/0/v/5							
Információelmélet	BMEVIMA3209	K						4/0/0/v/5					
Kódelmélet	BMEVIHI3210	K							4/0/0/v/5				
Fizika I.	BMETE111820	K		4/0/0/v/5									
Fizika II.	BMETE111821	K			4/0/0/v/5								
Jelek és rendszerek	BMEVIEV2217	K				4/0/0/v/5							
Elektronika	BMEVIEE2219	K					4/0/0/v/5						
Szabályozástechnika	BMEVIFO3215	K						3/1/0/v/5					
Digitális technika I (DSZ)	BMEVIMM1219	K		4/0/0/v/5									
Digitális technika II (DSZ)	BMEVIMM1220	K			4/0/0/v/5								
Számítógép architekt.	BMEVIHI2221	K				4/0/0/v/5							
Számítógép-hálózatok	BMEVIFO3222	K						4/0/0/v/5					
Távközlési hálózatok	BMEVITT3246	K							4/0/0/v/5				
Mérés laboratórium I.	BMEVIMM2224	K					0/0/2/f/2						

Mérés laboratórium II.	BMEVIMM3226	K					0/0/2/f/3					
Programozás alapjai I.	BMEVIEE1239	K	0/2/0/v/2									
Programozás alapjai II.	BMEVIEE1240	K		2/0/0/v/3								
Programozás technológiája	BMEVIFO2228	K			4/0/0/v/5							
Matematikai logika	BMETE911708	K			2/0/0/v/3							
Deklaratív programozás	BMEVIFO2218	K				4/0/0/v/5						
Mesterséges intelligencia	BMEVIMM3241	K					4/0/0/v/5					
Formális módszerek	BMEVIMM3245	K						4/0/0/v/5				
Operációs rendszerek	BMEVIMM3231	K				4/0/0/v/5						
Adatbázisok	BMEVIMA3232	K						4/0/0/v/5				
Számítógép laboratórium I.	BMEVIEE1238	K	0/0/2/f/2									
Számítógép laboratórium II.	BMEVIEE1237	K		0/0/2/v/3								
Számítógép laboratórium III.	BMEVIFO2237	K			0/0/2/f/2							
Számítógép laboratórium IV.	BMEVIFO2236	K				0/0/2/v/3						
Számítógép laboratórium VI.	BMEVIFO3238	K						0/0/2/f/3				
Információs rendszerek fejlesztése	BMEVIFO3243	K						4/0/0/v/5				
Adatbiztonság	BMEVIHI4363	K							4/0/0/v/5			
Számítógépes grafika és képfeldolgozás	BMEVIFO4351	K								4/0/0/v/5		
Elágazó I.: Beszédinformációs rendszerek	BMEVITT3247	KV						4/0/0/v/5				
Elágazó I.: Beágyazott információs rendszerek	BMEVIMM3244	KV							4/0/0/v/5			
Elágazó II.: Rendszeroptimalizálás	BMEVIMH5311	KV									4/0/0/v/5	
Elágazó II.: Teljesítményelemzés	BMEVIHI5312	KV									4/0/0/v/5	
Elágazó II.: Információmenedzsment	BMEVITT5313	KV										4/0/0/v/5
Szakirány 1. tantárgy		SK							4/0/0/v/5			
Szakirány 2. tantárgy		SK							4/0/0/v/5			

Szakirány 3. tantárgy		SK									4/0/0/v/5		
Szakirány 4. tantárgy		SK									4/0/0/v/5		
Szakirány 5. tantárgy		SK										4/0/0/v/5	
Szakirány laboratórium		SK								0/0/2/f/3	0/0/2/f/3	0/0/2/f/3	
Önálló laboratórium		K								0/0/2/f/2	0/0/6/f/8	0/0/6/f/8	
Közismereti		KV	2/0/0/v/2	2/0/0/v/2			2/0/0/v/2	2/0/0/v/2			2/0/0/f/2	2/0/0/v/2	
Közismereti		KV									2/0/0/v/2	2/0/0/v/2	
Diplomatervezés		K											0/24/0/A/30
Választható tárgyak		V								4/0/0/v/5	4/0/0/v/5	4/0/0/v/5	
Szigorlat: Analízis tárgykettős	BMETE921029						ASZ						
Szigorlat: Digitális technika tárgykettős	BMEVIMM2212						DSZ						
Szigorlat: Számításelmélet tárgycsoport	BMEVIMA3299							SZSZ					
Összesen			24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Összes kredit pontszám			30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Vizsgaszám			5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	