

Finanční zabezpečení studijního programu

Elektrotechnika a informatika B 2612

A. rozpis předpokládaných nákladů na uskutečňování studijního programu

Standardní doba studia /v letech/	1. rok akademický	2. rok akademický	3. rok akademický
Investiční náklady /v tis. Kč/	5750	4600	4140
Mzdové náklady /v tis. Kč/	5000	4000	3780
Ostatní neinvestiční náklady /v tis. Kč/	3000	2400	2160

B. rozpis předpokládaných nákladů na uskutečňování studijního programu na jednoho studenta

Standardní doba studia /v letech/	1. rok akademický	2. rok akademický	3. rok akademický
Investiční náklady /v tis. Kč/	23	23	23
Mzdové náklady /v tis. Kč/	20	20	21
Ostatní neinvestiční náklady /v tis. Kč/	12	12	12

C. rozpis předpokládaných nákladů na zabezpečení vědecké, výzkumné, vývojové, umělecké nebo další tvůrčí činnosti související se studijním programem

Standardní doba studia /v letech/	1. rok akademický	2. rok akademický	3. rok akademický
Investiční náklady /v tis. Kč/	2400	2200	2100
Mzdové náklady /v tis. Kč/	1800	1600	1500
Ostatní neinvestiční náklady /v tis. Kč/	3200	2900	2800

D. celkové předpokládané náklady studijního programu pro jednotlivé akademické roky standardní doby studia

Standardní doba studia /v letech/	1. rok akademický	2. rok akademický	3. rok akademický
Investiční náklady /v tis. Kč/	8150	6800	6240
Mzdové náklady /v tis. Kč/	6800	5600	5380
Ostatní neinvestiční náklady /v tis. Kč/	6500	5300	4960

Materiální a technické zabezpečení

Všechny místnosti využívané pro výuku a pro její zabezpečení jsou ve vlastnictví Technické univerzity v Liberci.

Posluchárny, seminární místnosti, laboratoře a pracovny učitelů, vědeckých pracovníků a administrativních pracovníků jsou vybaveny přípojkami lokální univerzitní počítačové sítě LIANE s přístupovou rychlostí 100 Mb/s nebo 10Mb/s (podle kapacity a způsobu využití místnosti) a s přímým přístupem na INTERNET prostřednictvím akademické sítě CESNET s přístupovou rychlostí 2,5 Gb/s.

Posluchárny a většina seminárních místností a laboratoří je vybavena audiovizuální technikou s digitálními projektory, ostatní učebny jsou vybaveny alespoň zpětnými projektory. Všichni zaměstnanci fakulty mají svůj vlastní osobní počítač trvale připojený na lokální počítačovou síť LIANE a jejím prostřednictvím k INTERNETu.

Studenti fakulty mají okamžikem zápisu do studijního programu vlastní internetovou adresu, poštovní schránku s obsahem 10 MB a úložný prostor na soubory o kapacitě dalších 10 MB. Prostřednictvím fakultního serveru mají všichni studenti dohromady k dispozici 100 GB úložného prostoru pro své specializované práce a projekty. Přístup do sítě mohou studenti realizovat prostřednictvím vlastního počítače nebo univerzitních či fakultních počítačových učeben nebo ve specializovaných fakultních laboratořích. V současné době jsou přípojkou k INTERNETu rovněž vybaveny pokoje na univerzitních kolejích.

Soupis specializovaných laboratoří pro výuku a popis jejich technické úrovně

Dvě univerzální počítačové učebny

Technické vybavení učebny:

- 16x PC (AMD 2300, 512MB RAM, 17" LCD monitor, Windows XP, Linux) s přístupem na INTERNET 100 Mb/s. Z toho jeden pro kantora s připojeným dataprojektorem. Učebna má preinstalované software pro vývoj aplikací (Delphi, C++, Java) a kancelářský balík Office 2000 (Word, Excel, PowerPoint).
- 15x PC (AMD 1700, 256MB RAM, 15" LCD monitor, Windows XP, Linux) s přístupem na INTERNET 100 Mb/s. Dataprojektor. Učebna má preinstalované software pro vývoj aplikací (Delphi, C++, Java).

Laboratoř měření elektrických a neelektrických veličin

Laboratoř slouží výuce v základních předmětech Měřicí technika a Základy měření na Fakultě mechatroniky (FM) a dále v předmětech oborového studia Programové prostředky měření (FM) a Měření a automatizace technologických procesů na Fakultě textilní. Je vybavena měřicími stanovišti s počítači PC osazenými měřicími kartami a měřicím softwarem a dále základními přístroji (osciloskopy, multimetry, funkčními generátory, čítači, RLC měřičem a řadou dalších analogových přístrojů), univerzálními přístroji ALMEMO se snímači neelektrických veličin a měřicími přípravky.

Laboratoř analýzy signálů a obrazů

Je určena pro vědecko-výzkumnou činnost pracovišť a pro závěrečné práce studentů při měření, analýze a vyhodnocení signálů v oblasti hluku a vibrací a dále pro analýzu obrazů pro účely měření a následného řízení procesů. Základní vybavení tvoří Multianalyzátor PULSE fy Brüel&Kjaer doplněný počítačem PC s

multifunkčními deskami, měřičem akustického tlaku s dataloggerem a speciálními snímači a v oblasti analýzy obrazu kamerovými systémy.

Laboratoř elektroniky a měření

Laboratoř je vybavena potřebnými zdroji signálů, měřicími přístroji, přípravky pro zapojování experimentálních zařízení a počítači tak, aby mohla probíhat současná výuka 20 studentů FM v zejména disciplínách: návrh a ověření funkce analogových elektronických obvodů, návrh a simulace číslicových obvodů, diagnostika číslicových obvodů. Výpočetní, simulační a návrhové programy: MatLab, PSpice, OrCAD, Max II plus, ispLever, PAC-Designer, Eagle.

Vybavení jednotlivých pracovišť:

Osobní počítač s vstupně/výstupní kartou, funkční generátor, čítač, multimetry, stejnosměrné napájecí zdroje, střídavé milivoltmetry, laboratorní kity Altera UP2, programovatelná hradlová pole, univerzální napájecí pole.

Speciální vybavení:

Dvoukanálový osciloskop 1GHz, 16 kanálový logický analyzátor 500MHz, Mixed signal osciloskop (16 kanálů, 200 MHz), čítač 1GHz, univerzální pulzní generátor 50MHz, speciální napájecí zdroje.

Laboratoř elektrických strojů a pohonů

Laboratoř podporuje výuku na technicky orientovaných fakultách TU v Liberci (FM, FS, FT) a umožňuje studium elektrotechniky a problematiky řízení pohonů.

Laboratoř je vybavena řadou pracovišť pro seznámení studentů s měřením výkonů, transformátorů, stejnosměrných motorů včetně regulovaných, synchronních, asynchronních a speciálních střídavých motorů včetně jejich řízení frekvenčními měniči.

Pracoviště má zkušenosti s nasazováním moderních pohonů ve výrobních zařízeních, s řízením pohonů PLC automaty, s návrhem distribuovaných řídicích systémů, s řešením zapínacích proudů výkonových transformátorků, s konstrukcí elektromechanických převodníků využívajících stejnosměrných elektromagnetů atd.

Další důležitou oblastí zájmu je problematika elektromagnetické kompatibility EMC. Řešena je zejména vzájemná interakce zařízení zprostředkovaná společným vedením. V souladu s normami EN se věnujeme měření a harmonické analýze v nízkofrekvenční oblasti.

Vybavení laboratoře

- Synchronní servopohony s měniči SIEMENS: MASTERDRIVES Motion Control, SIMODRIVE 611U, SINAMICS S120.
- Synchronní generátor 12 kVA s hnacím strojem a fázovací soupravou.
- Asynchronní pohony s frekvenčními měniči SIEMENS: MICROMASTER MM440, MM420, SIMOVERT. Další drobné pohony s měniči CONTROL TECHNIC, FUJI a LENZE.
- Softstartéry pro asynchronní motory Sirius 3R a Control Technic.
- Dva stejnosměrné pohony s řízením usměrňovačem SIEMENS SIMOREG. Dva řízené usměrňovače LYNX 5kW.
- Dynamometry 50 Nm a 20 Nm pro měření zatěžovacích charakteristik pohonů.
- Programovatelné logické automaty SIEMENS LOGO, SIMOTION C230-2.
- Digitální osciloskopy Hewlett-Packard, Tektronix včetně příslušenství (VN sondy, proudové kleště LEM).
- Analyzátor neharmonických proudů, napětí a výkonů AV POWER 4400.

- Síťový analyzátor SIMON.
- Analyzátoři neharmonických proudů Chauvin-Arnaux F27.
- Množství drobných přístrojů a přípravků pro zajištění elektrotechnických měření: voltmetry, ampérmetry, wattmetry, multimetry.
- Laboratoř je vybavena čtyřmi PC s měřicími kartami Humusoft MF604.

Laboratoř elektrických obvodů

V laboratoři je vedena výuka základů elektrotechniky, elektrických obvodů a několika dalších předmětů zaměřených na principy měření fyzikálních veličin, automatizaci měření a projektově orientované předměty zaměřené na drobnou automatizaci.

Základem laboratoře je deset identických pracovišť umožňujících frontální výuku základů oboru. Pro specializované předměty je k dispozici široká paleta snímačů, akčních prvků a řídicích členů.

Pracoviště má zkušenosti z měření elektromagnetických a elektrostatických polí.

Vybavení laboratoře

- Na každé pracoviště (10×) připadají čtyři multimetry, RLC můstek, laboratorní zdroj a sada přípravků.
- Čtyři digitální osciloskopy Agilent 54622D, čtyři funkční generátory Agilent 33120A.
- Měřicí ústředna HP 34970A včetně modulu vstupního multiplexoru a dvou modulů přepínací matice 4×4.
- Laboratoř je vybavena třemi PC s měřicími kartami Advantech PCI 1711.
- Dotykové a bezdotykové snímače teploty, snímače tlaku, snímače polohy, ultrazvukové snímače polohy, otáček, vibrací, snímače proudění, vlhkosti, intenzity osvětlení, pH, radioaktivního záření, proximity senzory.
- Systém pro měření magnetických polí ve 2D .

Laboratoř rezonančních metod

Studiem piezoelektrických materiálů a jejich uplatnění při realizaci rezonátorů, filtrů, senzorů a aktuátorů využívajících ve svém pracovním stavu objemových či povrchových akustických vln se pracoviště zabývá několik desítek let. Pracoviště se zabývá konstrukcí nekonvenčních snímačů a aktuátorů velkých posunutí založených na rezonátorech.

Vybavení laboratoře

- Network analyzer Agilent E 5100A.
- Spectrum/network analyzer HP 4195A s doplňkem na měření impedancí.
- Testovací teplotní komora SAUNDERS 22220A/250A.
- Experimentální pracoviště přímého piezoelektrického jevu s aktuátorem P 170,00 Physik Instrumente. Vysokonapěťový zesilovač Matsusada.

Pracoviště pro vizualizaci hysterezní smyčky relaxorových monokrystalických výbrusů a piezokeramických vzorků.

Laboratoř umělé inteligence a robotiky

Je trvale rozvíjené pracoviště vědeckopedagogického charakteru, určené jednak pro účely vývoje nových algoritmů řízení v reálném čase a jednak pro realizaci ročníkových projektů, bakalářských a diplomových prací.

Technické vybavení laboratoře:

- Robot XR-4 od firmy RHINO Robotics LTD., z USA, řídicí systém Mark IV Controller, lineární pásový dopravník, posuvný přenašeč a rotační karusel.
- Laboratorní robot Scara od firmy RHINO.
- Roboti od firmy ABB – 2x IRB 1400, 1x IRB 140.
- 3x stavebnice LEGO RCX 1.0.
- 7x PC(2x AMD 2500, 512MB RAM, 17“ CRT monitor, Windows XP; 5x Intel Celeron 600MHz, 128MB RAM, 17“ CRT monitor, Windows XP) pro vývoj řídicích aplikací robotů v software ABB RobotStudio a LEGO ROBOLAB Studio.

Laboratoř návrhu obvodů

Jedná se o výzkumně zaměřenou laboratoř zabývající se návrhem obvodů s vyšším stupněm integrace, jejich simulací a diagnostikou. V laboratoři je možné navrhovat zejména programovatelná hradlová pole, včetně rekonfigurovatelných polí, a provádět jejich simulaci a diagnostiku.

Speciální vybavení laboratoře:

SW: FPGA Advantage, Quartus II

HW: Pracovní stanice SUN Blade 1000, výkonné osobní počítače, vývojové kity Atmel FPSLIC.

Laboratoře pro výuku základů elektroniky

Laboratoř podporuje zejména výuku základů elektronických obvodů (jak analogových, tak číslicových). Umožňuje studium HW elektronických zařízení a seznamuje se základy měření neelektrických veličin. Laboratoř je zařízena pro současnou výuku 20 studentů.

Vybavení jednotlivých pracovišť: multimetry, stejnosměrné zdroje napětí, funkční generátor, střídavý milivoltmetr, dvoukanálový osciloskop, přípravky výukové stavebnice DOMINO a ELCOM.

Laboratoř počítačového zpracování řeči

Jde o výzkumně zaměřenou laboratoř, jejíž tým se zabývá problematikou počítačového zpracování řeči, zejména z hlediska jejího automatického rozpoznávání. Tým je podílí na řešení několika národních (GAČR a MŠMT) a mezinárodních projektů (COST).

Speciální vybavení laboratoře:

SW: MatLab, MS Visual C++, výukový program VISPER, programy pro analýzu a zpracování řeči.

HW: víceprocesorový server pro distribuované rozpoznávání řeči, zařízení pro snímání zvukových signálů, mikrofonní pole, bezdrátové mikrofony, vícekanálové zvukové karty, telefonní hlasové karty.

Laboratoř logického řízení

V laboratoři logického řízení je soustředěna výuka předmětů orientovaných na problematiku a aplikace PLC systémů a hybridních systémů. V laboratoři je instalováno celkem šest fyzikálních modelů různého stupně složitosti určených převážně pro logické řízení (výtah, manipulátor Origa, manipulátor Adiro, pračka, výška hladiny, modelová železnice). Dále jsou používány virtuální 3D modely nejrozličnějších technologických celků, které běží na PC a jsou řízeny průmyslovými programovatelnými automaty. K dispozici jsou dva programovatelné automaty Tecomat TC700, a deset automatů Tecomat TC500/TC600. Připojeny jsou dílem k fyzikálním a dílem k virtuálním modelům. Po úplném dohotovení a zprovoznění sem bude přemístěn také budovaná dvojice modelů pro experimenty s hybridními systémy. Další vybavení laboratoře zahrnuje 12 počítačů PC (2x Celeron 500, 8x Athlon 750-1200MHz, 2x Athlon 2.2GHz). Na učitelském stanovišti je k dispozici datový projektor.

Laboratoř spojitého řízení

V laboratoři spojitého řízení probíhá výuka předmětů zaměřených na spojitě a číslicové řízení. Laboratoř je vybavena celkem osmi fyzikálními modely různého stupně složitosti, přičemž další jsou v současnosti budovány. Dále je k dispozici 10 moderních počítačů PC (pořízeny v roce 2005), které jsou pro připojení k fyzikálním modelům vybaveny laboratorními kartami Advantech. Pro komunikaci s průmyslovými regulátory prostřednictvím protokolu MODBUS jsou vybaveny převodníky 232/485. Pro teoretické výpočty i pro řízení fyzikálních modelů regulovaných soustav je k dispozici programový systém Matlab/Simulink doplněný o RealTime toolbox a vizualizační a řídicí software Control Web 2000. Všechny počítače jsou připojeny k Internetu, přičemž v současnosti je uváděn do provozu systém pro provádění vzdálených experimentů. Dále jsou k řízení úloh k dispozici průmyslové PID regulátory INTHERM-TRONIC 2016 (1x), OMEGA-NEWPORT 180 (1x), KS 90 (6x), KS 98 (2x) a řídicí podústředna SAUTER EY 2400 (1x). Na učitelském stanovišti je k dispozici datový projektor.

Fakulta dále zabezpečuje

Správu webového fakultního serveru:

1x Intel Pentium 4, 512MB RAM, Linux

Správu univerzitního serveru pro elektronickou podporu vzdělávání – CLIX:

1x AMD 2300, 512MB RAM, Windows XP

1x AMD 2500, 512MB RAM, Linux

Informační zabezpečení

Centrální informační systém instituce vybudován : ano ☒

Připojení na Internet zajištěno : ano ☒

Počet PC : cca160 z toho určených studentům : cca 100

Kapacita a způsob připojení na Internet: prostřednictvím ak. sítě CESNET s přístupovou rychlostí 2,5 Gbit/s.

Údaje o knihovnách :

- do knihovny zajištěn bezbariérový přístup : ano ☒ ne ☐
- knihovna přístupna studentům : 5x týdně, 10,5 hod./den
- nabízené servisní knihovnické služby : kopírování, scanování, tisk
- součástí knihovny je studovna : ano ☒ ne ☐
- základní odborné zaměření knižního fondu :
architektura, pedagogika, ekonomika, strojírenství, textil, počítače, cizí jazyky
- počet svazků : 150.000 z toho knihy: 80.000, časopisy : 40.000 a další publikace : 30.000.
- je realizován automatizovaný knihovnický systém : ano ☒ ne ☐
- vybudováno ediční středisko žadatele : ano ☒ ne ☐
- způsob vydávání vlastních učebních textů (pomůcek) :

elektronicky nebo vlastním nakladatelstvím

Jsou učebny pro výuku výpočetní techniky : ano ☒ ne ☐