



Univerza v Ljubljani

Fakulteta za elektrotehniko



Samoevalvacijsko poročilo

Fakultete za elektrotehniko

2002

Ljubljana, 2002

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za elektrotehniko
Tržaška cesta 25
SI-1000 Ljubljana
Tel: (01) 4768 411
Fax: (01) 4264 630
<http://www.fe.uni-lj.si/>

Kazalo

<i>Kazalo</i>	3
<i>Predgovor</i>	4
1. UVOD	5
2. URESNIČEVANJE PREDLOGOV ZA IZBOLJŠAVE	6
3. OCENA UČINKOVITOSTI ŠTUDIJA V Š.L. 2000/2001	7
3.1. UNI Elektrotehnika in VSŠ Elektrotehnika - redni študij	7
3.2. VSŠ Elektrotehnika - nadaljevalni izredni študij	8
3.3. Podiplomski študij.....	9
4. SAMOEVALVACIJA RAZISKOVALNE DEJAVNOSTI	9
4.1. Organiziranost in upravljanje raziskovalne dejavnosti na FE	9
4.2. Financiranje in razporejanje virov za raziskovalno dejavnost	11
4.3. Obseg in narava raziskovanja ter rezultati raziskovanja	12
4.3.1 Obseg raziskovalnega dela.....	12
4.3.2 Rezultati raziskovalnega dela.....	14
4.4. Raziskovalci in drugo osebje.....	15
4.4.1 Strokovno izpopolnjevanje in mobilnost raziskovalcev.....	16
4.4.2 Aktivnost FE v okviru programov Evropske unije Socrates/Erasmus in Leonardo da Vinci.....	17
4.5. Prostori, oprema in raziskovalna infrastruktura	18
4.6. Povezanost raziskovanja s poučevanjem.....	19
4.7. Sodelovanje z organizacijami in uporabniki v Sloveniji in tujini	20
4.8. Vpliv raziskovanja na razvoj znanosti in družbe.....	20
4.9. Povzetek z oceno prednosti in slabosti raziskovalne dejavnosti ter predlogi za izboljšave	21
5. PRAKTIČNO IZOBRAŽEVANJE ŠTUDENTOV VSP PROGRAMA	22
6. PREDLOGI UKREPOV ZA IZBOLJŠAVO KAKOVOSTI.....	23
<i>Priloga 1</i>	25
<i>Priloga 2</i>	28
<i>Priloga 3</i>	31
<i>Priloga 4</i>	32

Predgovor

Posebnost letošnjega samoevalvacijskega poročila je ocenjevanje raziskovalne dejavnosti. Tu se Fakulteta za elektrotehniko (FE) nima česa sramovati. Naši raziskovalci so se izjemno uspešno vključili v raziskovalne projekte petega okvirnega programa, ki jih financira Evropska skupnost. Velja pripomniti, da so med nosilci slovenskega dela evropskih projektov tudi profesorji, za katere MŠZŠ meni, da ne ustrezajo kriterijem, ki so potrebni za nosilce slovenskih projektov. Razveseljiva je tudi ugotovitev, da se večja število razvojnih projektov, ki jih neposredno financirata slovenska elektroindustrija in elektrogospodarstvo. V preteklem letu smo na FE ustanovili razširjeni upravni odbor, katerega člani so tudi pomembni predstavniki slovenskih podjetij (Emeco, Eles, Iskratel, Mobitel). Tako bomo stike z elektroinženirji v industriji in gospodarstvu še okrepili in povečali obseg razvojnega dela. Veseli me tudi na videz nepomemben podatek, da se v zadnjih letih vztrajno niža obisk mednarodnih konferenc. Znanstveni turizem sam po sebi še ni porok za visok kakovostni nivo raziskovalnega dela.

V zadnjih letih se je vodstvo FE posebej trudilo, da izboljša prehodnost iz prvega v drugi letnik. Predavanja potekajo v dveh ciklih, kar FE pri univerzitetnem študiju financira iz lastnih sredstev. Uvedli smo tutorstvo, v okviru katerega učitelji FE posebej skrbijo vsak za tri ali štiri bruce. Izpite prvega letnika je moč opravljati preko kolokvijev. Termini kolokvijev so znani na prvi dan študija in poskrbljeno je, da je med njimi dovolj časa za študij. Bruci nabirajo točke za izpit tudi preko uspešno opravljenih domačih nalog in projektnih nalog. Modernizirali smo veliko predavalnico in fakultetno restavracijo. Kljub vsem naštetim ukrepom pa nismo prehodnosti iz prvega v drugi letnik niti malo povečali. Zavedamo se, da študij elektrotehnike izbirajo tudi študenti, ki niso »prepričani« elektrotehniki in se vpisujejo enostavno zato, ker pri nas ni omejitve vpisa. Te študente je še posebej težko prepričati o zanimivosti elektrotehnike, saj je prvi letnik razmeroma tradicionalen. Matematiko in fiziko poznajo že iz srednje šole, osnove elektrotehnike pa so zahteven predmet. Pri prenovi študija, ki jo načrtujemo, želimo vpeljati v prvi letnik nov predmet, katerega cilj bi bil seznaniti študente z elektroenergetiko, elektroniko, avtomatiko, telekomunikacijami, saj o teh področjih doslej v prvem letniku študentje nič ne slišijo. Neprijeten podatek je tudi preveliko povprečno trajanje študija. V načrtovani prenovi nameravamo študij ponovno skrajšati na štiri leta. Ugotavljamo, da je tedenska obremenitev naših študentov prenizka. Prav zato, in tudi zaradi pomanjkanja elektroinženirjev, si mnogi najdejo takšno ali drugačno zaposlitev že med študijem. To pa jih še bolj oddaljuje od rednega študija in predvsem od pravočasnega zaključka študija.

V samoevalvacijskem poročilu ni omenjena pomembna dejavnost FE, za katero porabimo precej časa in sredstev. To je promocija študija elektrotehnike med mladimi. Vsako leto učitelji in asistenti FE obiskujemo srednje šole. Pripravili smo obsežen promocijski material. Organiziramo poletne šole za srednješolce. V letošnjem letu pa skupaj s tehniškim muzejem v Bistri pripravljamo še »dan elektrotehnike«. Predstavili bomo vrsto mikavnih, modernih poskusov, s katerimi želimo mlade prepričati o lepotah študija elektrotehnike.

Prof. dr. Tadej Bajd
Dekan Fakultete za elektrotehniko

1. Uvod

Komisija za samoocenjevanje in akreditacijo je tudi v študijskem letu 2001/2002 pristopila k izdelavi letnega samoevalvacijskega poročila. Poleg že utečenega zbiranja podatkov o prehodnosti študentov rednih dodiplomskih študijskih programov (UNI Elektrotehnika, VSŠ Elektrotehnika) in nadaljevalnega študijskega programa VSŠ Elektrotehnika ter podiplomskega študija smo letos prvič zbrali podatke o raziskovalni dejavnosti fakultete.

V temi po izbiri smo ocenili izvedbo in rezultate praktičnega izobraževanja študentov Visokošolskega strokovnega programa. Po začetku izvajanja Visokošolskega strokovnega programa v letu 1996 sta do oktobra 2001 dve generaciji študentov zaključili ta del izobraževanja.

- *Predstavitev samoevalvacijske skupine*

Samoevalvacijsko skupino sestavljajo člani Komisije za samoocenjevanje in akreditacijo na Fakulteti za elektrotehniko, UL, v sestavi:

- doc. dr. Danijel Vončina, predsednik (učitelj na Katedri za regulacije in el.-mag. pretvornike energije)
- Marjana Rebernik, prof., tajnik, (vodja Študijskega sektorja FE)
- doc. dr. Maja Atanasijević Kunc, (učitelj na Katedri za sisteme, avtomatiko in kibernetiko)
- prof. dr. Marko Topič, (učitelj na Katedri za elektroniko)
- prof. dr. Matjaž Vidmar (učitelj na Katedri za telekomunikacije)
- viš. pred. mag. Igor Pušnik (asistent na Katedri za merilno-procesne sisteme) in
- Marjan Jamnik (predstavniki študentov).

Skupina je sestavljena iz štirih učiteljev ter enega asistenta iz različnih kateder, vodje Študijskega sektorja FE in predstavnika študentov.

- *Čas trajanja samoevalvacije*

Od maja 2001 do maja 2002.

- *Kratek opis načina izvedbe samoevalvacije*

Po priporočilih Komisije za samoocenjevanje in razvoj univerze smo v začetku februarja pristopili k izdelavi poročila za leto 2001/2002. Osrednji del letošnjega poročila je samoevalvacija raziskovalne dejavnosti in mednarodnega sodelovanja. Gradivo za sestavo tega dela poročila smo zbirali v skupnih službah FE, po katedrah in neposredno pri učiteljih in raziskovalcih. Za oceno učinkovitosti študija smo pridobili podatke v študijskem sektorju. V temi po izbiri smo ocenili potek praktičnega izobraževanja študentov zadnjega letnika visokošolskega strokovnega programa. Predsednik Komisije za samoocenjevanje in akreditacijo je gradivo zbiral, urejal in ga predhodno analiziral ter začrtal smernice in pripravil osnutek poročila, ki pa ga je komisija dokončno izoblikovala. Poročilo je bilo poslano v razpravo in morebitno dopolnitev vodstvu FE, Študentskemu svetu in po potrebi tudi katedram. Samoevalvacijsko poročilo je na seji 9. maja 2002 potrdil tudi senat FE.

- *Zbrana evidenca:*
Zbrana evidenca o prehodnosti študentov dodiplomskega in podiplomskega študija se nahaja v štirih prilogah. Podatki so zbrani za študijsko leto 2000/2001 in ob vpisu oktobra 2001. Samoevalvacijo raziskovalne dejavnosti smo opravili za leta 1999, 2000 in 2001.
- *Komu je poročilo namenjeno?*
Samoevalvacijsko poročilo je namenjeno visokošolski instituciji kot podpora pri njenih načrtih za izboljšanje kakovosti ter koordinatorju evalvacijskega procesa. Končno poročilo bo objavljeno tudi na spletnih straneh (<http://www.fe.uni-lj.si/kakovost/porocilo2002.pdf>).

2. Uresničevanje predlogov za izboljšave

FE je v preteklem letu začela uresničevati sledeče začrtane cilje:

- za povečanje prehodnosti iz 1. letnika v 2. letnik univerzitetnega študija Elektrotehnika bo FE nadaljevala s spremenjeno obliko tutorstva. Na predlog dekana se bodo v prihodnje v sistem vključevali tudi študenti tretjega letnika. Za to delo so se sicer odpovedali honorarjem, vendar bi bilo smiselno razmisliti o ustreznih priznanjih za vloženi trud. K informiranju študentov prvega letnika so pripomogle tudi dodatne pisne informacije, ki jih prejmejo ob vpisu. Poleg tega se v š.l. 2001/2002 izvajajo predavanja v prvem letniku univerzitetnega študija v dveh skupinah.
- v študijskem letu 2001/2002 je FE začela izvajati prenovljen program podiplomskega magistrskega študija. Podiplomski program je bil kreditno ovrednoten v skladu s priporočili za kreditno ovrednotenje podiplomskih programov, ki temelji na European Credit Transfer System. S tem je poenostavljena interdisciplinarna izbira študija, predvsem pa omogočena evropska dimenzija študija – izmenjava v okviru programov Erasmus in Socrates.
- sestal se je razširjeni upravni odbor FE, ki ga sestavljajo tudi predstavniki iz gospodarstva. Na seji jim je bilo predstavljeno pedagoško in raziskovalno delo ter finančno poslovanje FE. Zunanji člani so podprli usmeritve fakultete in poudarili predvsem potrebo po večji usposobljenosti diplomantov na področju timskega dela, česar bi jih morali poleg osnovnega znanja s področja ekonomije učiti že med študijem.
- začel se je postopek prenove univerzitetnega študijskega programa. Nov študij naj bi trajal 4 leta, s čimer bi se bolj približali ciljem bolonjske deklaracije. Poleg tega bo to priložnost za prenavo vsebin in za zamenjavo zastarelih predmetov. Kolegij dekana v razširjenem sestavu je na svoji seji 28. 3. 2002 imenoval koordinatorje za prenavo študijskega programa. Ti bodo prvenstveno delali po katedrah, za tem pa se bodo sestajali z vodstvom.
- vodstvo fakultete je obravnavalo rezultate študentskih anket in najslabše ocenjenim učiteljem izdalo pisne opomine.

- FE je organizirala sestanek z bivšimi absolventi visokošolskega študijskega programa elektrotehnike. Od 169 povabljenih se je sestanka udeležilo 81 bivših absolventov, ki so vsi izrazili veliko voljo za nadaljevanje študija. V naslednjih petih letih bi tako lahko letno diplomiralo po 20 nekdanjih absolventov. Na ta način bi zapolnili vrzel med potrebami industrije in številom diplomantov naše fakultete.
- FE vsako leto vlaga znatna sredstva za prenovu predavalnic. S pričetkom š.l. 2001/2002 je bila temeljito prenovljena največja fakultetna predavalnica P-1, ki z novo multimedijско opremo omogoča uvajanje novosti v študijski proces. Poleg tega je bila prenovljena tudi fakultetna menza. S svojo razširjeno ponudbo in daljšim obratovalnim časom nudi študentom in zaposlenim bolj kakovostne storitve.

3. Ocena učinkovitosti študija v š.l. 2000/2001

3.1. UNI Elektrotehnika in VSŠ Elektrotehnika - redni študij

V lanskem samoevalvacijskem poročilu je bila podana ocena uspešnosti študija za študijska leta od 1996/97 do 1999/2000. Letošnja analiza zajema podatke o vpisu v š.l. 2000/2001 in ob zadnjem vpisu oktobra 2001. Še vedno se število vseh vpisanih študentov povečuje, vendar pa razlike v primerjavi z vpisi v prejšnjih letih niso več tako velike. V š.l. 2000/2001 je bilo vpisanih 1971 študentov (100 več kot leto prej), pri zadnjem vpisu oktobra 2001 pa je število naraslo na 2028.

1. kazalec: Koliko študentov lanskega 1. letnika je napredovalo v 2. letnik?

Prehodnost študentov iz 1. letnika v 2. letnik (za UNI: Priloga 1, Tabela P1.2; za VSŠ: Priloga 2, Tabela P2.2) se giblje okrog večletnega povprečja. Pri VSŠ programu je odstotek študentov, ki so napredovali celo nekoliko nižji kot leto poprej. Še vedno ostaja problem »navideznih« študentov. Njihovo število se je pri UNI programu v zadnjem letu celo povečalo za dobrih 10 % (rubrika »neznano«). Iz teh podatkov lahko zaključimo, da vsa dosedanja prizadevanja za povečanje prehodnosti študentov iz prvega v drugi letnik še ne dajejo zelenih rezultatov.

2. kazalec: Koliko študentov napreduje v višji letnik oz. absolventski staž?

Prehodnost rednih študentov drugega letnika UNI v tretji letnik je skoraj 75 % in pri VSP programu nekaj nad 66 % (za UNI: Priloga 1, Tabela P1.3; za VSŠ: Priloga 2, Tabela P2.3). Na UNI programu se jih je ponovno vpisalo v drugi letnik 15,96 %, pri VSP programu pa je njihov delež 24,3 %. Število nevpisanih študentov v drugem letniku je pri obeh študijskih programih približno enako.

3. kazalec: Koliko absolventov je diplomiralo?

Število diplomantov UNI programa v koledarskem letu 2001, ki so bili absolventi v š.l. 2000/01 (Priloga 1, Tabela P1.4), je zelo majhno v primerjavi diplomanti VSP programa

(Priloga 2, Tabela 2.4). Za osvetlitev teh vrednosti smo zbrali še podatke o trajanju študija in o starosti diplomantov obeh programov, ki jih bomo komentirali na koncu tega poglavja.

4. kazalec, 5. kazalec in 6. kazalec: Prehodnost čiste generacije

V tabeli P1.5 (Priloga 1) je prikazana prehodnost generacije študentov UNI programa, ki so se vpisali v prvi letnik v š.l. 1996/97. Prvi letnik je ponavljalo le 15,46 % študentov od tistih, ki so se leto poprej prvič vpisali. To pomeni, da skoraj 35 % študentov prvega letnika ne uspe napredovati v drugi letnik oziroma prenehajo s študijem na UNI programu. Če izvzamemo prehodnost študentov v prvih dveh letnikih, je v zadnjih dveh letnikih prehodnost zelo visoka. Delež ponavljalcev je v vseh višjih letnikih približno 15 %. Zelo majhen pa je delež študentov, ki so diplomirali v petih letih (5,67 %).

Za VSŠ program smo spremljali generacijo 1997/98 (Priloga 2, Tabela 2.5). V primerjavi z UNI programom je prehodnost v drugi letnik komaj 38,24 %. Delež študentov, ki prvi letnik ponavljajo, znaša dobrih 10 %. Prav tako je slabša prehodnost iz drugega v tretji letnik (v prvem letu komaj 25 %). S ponavljalci v naslednjih dveh letih se v tretji letnik vpiše 42,64 % študentov. V primerjavi z UNI programom pa je nekoliko višji delež študentov, ki v predvidenem času štirih let zaključijo študij.

7. kazalec in 8. kazalec: Trajanje dodiplomskega študija

V študijskem letu 2000/2001 je diplomiralo 32 študentov UNI programa, oziroma 15,23 % tistih (213), ki so se prvič vpisali v š.l. 1995/96. Povprečno trajanje študija se je v primerjavi s prejšnjimi leti nekoliko podaljšalo. Za diplomante, ki so se vpisali na predhodni VIS smeri, znaša 11,33 let, pri študentih UNI programa pa 6,8 let (Priloga 1, Tabele P1.7, P1.8, P1.9). V tabeli P1.8 so zbrani podatki o trajanju študija študentov UNI smeri, ki so končali študij v letu 2001. 63,64 % diplomantov je študiralo od 6 do 8 let. Kar 19 % študentov pa je potrebovalo za dokončanje študija 10 let in več. 73,56 % diplomantov je starih do 27 let. Skoraj desetina pa jih je starih od 30 do 34 let.

V š.l. 2000/2001 je diplomiralo 42 študentov VSP programa in 67 študentov VŠ programa. Priloga 2, Tabele P2.7, P2.8, P2.9). Pri slednjem prevladujejo starejši študenti, saj jih je kar 38,46 % starejših od 30 let. 93,21 % diplomantov VSP programa je končalo študij v štirih letih in 93,22 % jih je starih do 26 let. Povprečno trajanje študija diplomantov VSP programa je 4,69 let, pri starejšem VŠ programu pa 8,96 let.

3.2. VSŠ Elektrotehnika - nadaljevalni izredni študij

Število študentov nadaljevalnega izrednega študija VSŠ Elektrotehnika ob vpisu oktobra 2001 ostaja približno enako kot v š.l. 2000/2001 (Priloga 3, Tabela P3.1 in P3.2). V letu 2001 je diplomiralo 60 študentov oziroma 9 manj kot leta 2000, kar znaša približno dve tretjini vpisanih študentov v š.l. 2000/2001.

3.3. Podiplomski študij

Specialistični študij je namenjen predvsem inženirjem iz industrije in pomeni pomembno vez med industrijo in fakulteto. Število študentov specialističnega študija tudi ob zadnjem vpisu oktobra 2001 ostaja zelo majhno (Priloga 4, Tabela 4.1). V naslednjih šolskih letih lahko pričakujemo porast vpisa, saj se na FE poleg *Tehnologije vodenja industrijskih procesov* oblikujejo še novi programi tega študija. Potrjen je program specialističnega študija *Telekomunikacijske tehnologije*, v postopku sprejemanja na UL je program *Elektronski sistemi*, v fazi priprav pa sta vsaj še dva programa. Pestrejša izbira bo pripomogla, da bo ta oblika podiplomskega študija bolj zanimiva za različne profile elektroinženirjev.

Število podiplomskih **magistrskih študentov** (skupno 136) ob vpisu oktobra 2001 ne odstopa veliko od povprečja zadnjih treh let (Priloga 4, Tabela P4.2, P4.3, 4.5, 4.6). V letu 2001 je končalo študij 39 študentov, 2 več kot leta 2000. Povprečni čas študija teh magistrantov je daljši (3,95 let oziroma 0,85 leta daljši kot leto poprej), njihova povprečna zaključna ocena pa je zelo visoka (9,78). Kar 53,85 % jih je zaključilo študij v treh letih, 10,26 % pa že v dveh letih (Priloga 4, Tabela P4.8, P4.9). Med njimi je večina mladih raziskovalcev, ki sklepajo 2,5 letno pogodbo z MŠZŠ za dokončanje študija. To potrjuje tudi starostna struktura magistrantov. 35,89 % jih je bilo v času zagovora magistrske naloge starih 27 let.

Doktorski študij je v letu 2001 zaključilo 10 študentov kar je 5 manj kot leta 2000. (Priloga 4, Tabele P4.10, P4.11, P4.12 in P4.13). Njihov povprečni čas študija je še krajši (1,6 leta). Ta podatek ni pravo merilo za oceno trajanja študija, ker večina doktorantov začne uradni postopek šele takrat, ko so z delom v zaključni fazi. Starost večine doktorantov (50 %) je med 31 in 35 let, kar 40 % pa jih je bilo mlajših od 30 let.

4. Samoevalvacija raziskovalne dejavnosti

Senat UL je v decembru 2001 sprejel na priporočilo Komisije za samoocenjevanje kakovosti in razvoj univerze okvirne kazalce za oceno raziskovalne dejavnosti članic. Eden od glavnih ciljev tega dela je, da bi na podlagi uporabljenih metod za zbiranje podatkov in različnih načinov prikaza dosežkov raziskovalne dejavnosti izdelali splošna merila za ocenjevanje, ki bi jih uporabljali v prihodnjih postopkih vrednotenja raziskovalnega dela. Pričujoče poglavje je rezultat naših aktivnosti in prizadevanj.

4.1. Organiziranost in upravljanje raziskovalne dejavnosti na FE

Osnovno pedagoško, znanstveno in s tem raziskovalno usmeritev določajo Pravila o organizaciji in delovanju Fakultete za elektrotehniko, Univerze v Ljubljani (senat FE, 8. 3. 2001). Znanstveno in raziskovalno-razvojno delo na fakulteti poteka v skladu z izhodišči, ki jih sprejemeta senat fakultete in upravni odbor.

Na nivoju države ureja organizacijo in financiranje znanstvene in raziskovalne dejavnosti Zakon o organizaciji in financiranju znanstvene in raziskovalno-razvojne dejavnosti. V njem

je določen obseg znanstvene in raziskovalne dejavnosti, ki se izvajata v obliki projektov in programov. Eden od pogojev za izvajanje te dejavnosti v okviru znanstveno-izobraževalne javne raziskovalne organizacije je zadostno število kvalificiranih raziskovalcev, ki so organizirani v programske skupine. Znotraj vsake skupine se imenuje tudi vodjo programske skupine.

Strokovnjaki Fakultete za elektrotehniko se ukvarjajo s temeljnimi, aplikativnimi in tudi z razvojnimi raziskavami za industrijo. Fakulteta za elektrotehniko razvija pet osnovnih smeri raziskovanja:

- avtomatiko,
- elektroniko,
- močnostno elektrotehniko,
- telekomunikacije in
- zagotavljanje kakovosti.

Na fakulteti deluje 47 laboratorijev z različnimi dejavnostmi, ki se na posameznih področjih združujejo. Tako je bilo s sodelovanjem laboratorijev leta 2000 na FE ustanovljenih 16 programskih skupin:

1. Procesno prilagajanje sistemov
2. Elektroenergetski sistemi
3. Pretvorniki električne energije in regulirani pogoni
4. Analiza in sinteza gibanja pri človeku in stroju
5. Metrologija in kakovost
6. Metrologija, bioelektromagnetika, nadzor okolja
7. Celična in tkivna elektrotehnika
8. Numerično intenzivne metode v elektrotehniki in bioelektromagnetiki
9. Sinteza in tehnološka realizacija mikrosistemov
10. Polprevodniška elektronika
11. Nove senzorske in aktuatorske strukture
12. Skupina za telekomunikacijske in informacijske sisteme
13. Algoritmi ter aplikacije za prenos in obdelavo digitalnih multimedijskih signalov
14. Modeliranje, simulacija in vodenje procesov
15. Razpoznavanje vzorcev
16. Sistemi in kibernetika

Obenem pa se v laboratorijih proučuje možnost prenosa temeljnega znanja v aplikativne in razvojne raziskave industrijskih problemov. Zato imamo na posameznih področjih tesno povezavo laboratorijev in podjetij. V začetku devetdesetih se je sodelovanje s podjetji zaradi postopka lastninjenja nekoliko zmanjšalo, vendar pa se tesne povezave v zadnjih letih ponovno vzpostavljajo.

Poleg tega je raziskovalno delo na Fakulteti za elektrotehniko naravnano tudi v vzgojo mladih raziskovalcev.

Kontrola kakovosti raziskovalnega dela, ki se financira iz proračunskih sredstev, se izvaja s strani Ministrstva za šolstvo znanost in šport (MŠZŠ). Učitelji, znanstveni delavci in sodelavci so dolžni pristojnim službam fakultete posredovati podatke o svojem znanstvenoraziskovalnem delu.

Vsaka programska skupina izdela letno poročilo o svojem delu. Na podlagi rezultatov celotne skupine in posameznih članov poda ministrstvo oceno, ki je eno od meril za njeno nadaljnje delovanje. Na podoben način se ocenjuje tudi rezultate oz. poročila razvojnih nalog. Kakovost raziskovalnih nalog, ki se izvajajo neposredno za industrijo, je opredeljena s pogodbami med strankami. V primeru odstopanja od dogovorjenih ciljev je možna uporaba različnih pravnih sredstev.

FE skrbi za promocijo raziskovalne dejavnosti na svoji spletni strani. V zadnjih letih redno izdaja brošuro »Research and Development«, v kateri podrobneje prikaže aktivnosti laboratorijev in njihovih članov ter dosežke v zadnjem obdobju.

4.2. Financiranje in razporejanje virov za raziskovalno dejavnost

V tabeli 4.2.1 je prikazana struktura celotnih prihodkov FE za leti 2000 in 2001. Približno tretjina proračunskih sredstev je namenjena raziskovalni dejavnosti. Večji del sredstev pridobi fakulteta od MŠZŠ in je namenjen za izvedbo temeljnih, aplikativnih in razvojnih raziskav. Temu sledi delež, ki je pridobljen z razvojno-raziskovalnimi projekti, ki jih posamezni nosilci izvajajo za podjetja. Iz tabele je razvidno, da se delež teh sredstev najhitreje povečuje. V letu 2001 je dosegel že 65,2 % proračunskih sredstev. Manjši del obsegajo prihodki iz naslova storitev, ekspertiz ipd.

OPIS	Leto 2000 v 000 SIT	Leto 2001 v 000 SIT	Indeks v %
Celotni prihodek	2,258,108	2,581,807	114.3%
1. Proračunska sredstva	1,858,706	2,087,384	112.3%
- pedagoška dejavnost	1,172,058	1,329,000	113.4%
- raziskovalna dejavnost	686,648	758,384	110.4%
2. Tržna dejavnost	399,402	494,423	123.8%

Tabela 4.2.1 Celotni prihodek FE in deleži proračunskih ter tržnih sredstev v letih 2000 in 2001

Vrednostno so temeljni projekti v zadnjih treh letih v porastu (Tabela 4.2.2), vrednost aplikativnih projektov se ne spreminja v večjem obsegu. Pri razvojnih projektih je viden znatnejši upad njihovega deleža. Skupna vrednost vseh projektov se v zadnjih letih najbolj povečuje na račun temeljnih.

Delež sredstev za raziskave v zadnjih treh letih v 000 tolarjih			
Vrste raziskovalnih projektov	1999	2000	2001
Temeljni	247.594	357.765	411.474
Za mlade raziskovalce	277.317	291.872	314.300
Aplikativni	24.339	16.048	20.948
Razvojni	23.351	20.963	11.662
Skupaj	572.601	686.648	758.384

Tabela 4.2.2 Delež sredstev za posamezne vrste raziskav

V tabeli 4.2.3 so prikazani deleži sredstev v zadnjih treh letih, ki jih FE pridobi z raziskavami in s storitvami, ki jih izvaja po pogodbah s podjetji. Vrednost projektnih nalog za podjetja se je v letih 1999 – 2001 skoraj podvojila. Storitve predstavljajo manjši delež in tudi njihova vrednost narašča počasneje.

Delež sredstev za raziskave v zadnjih treh letih v 000 tolarjih			
Vrste raziskovalnih projektov	1999	2000	2001
Projekti z industrijo	202.460	294.565	388.522
Storitve	42.742	46.790	57.364
Skupaj	245.202	341.355	445.886

Tabela 4.2.3 Delež sredstev, ki jih fakulteta pridobi z neposrednimi projekti za industrijo in s storitvami

4.3 Obseg in narava raziskovanja ter rezultati raziskovanja

4.3.1 Obseg raziskovalnega dela

V tabeli 4.3.1 so zbrani podatki o številu temeljnih, razvojnih in aplikativnih projektov v letih 1999 – 2001. Opazimo znatno zmanjšanje števila temeljnih in aplikativnih raziskav v letu 2000. Vzrok temu je sprememba organizacijske strukture raziskovalne dejavnosti, oblikovanje že omenjenih programskih skupin in sistematizacija raziskovalcev. V letu 2002 poteka kar 23 temeljnih projektov v okviru programskih skupin. Število razvojnih projektov se v zadnjih letih ni povečalo.

Vrsta in število raziskovalnih projektov v zadnjih treh letih			
Vrste raziskovalnih projektov	1999	2000	2001
Temeljni	35	10*	8*
Aplikativni	20	9	8
Razvojni	7	5	7
Skupaj	62	24	23

* zmanjšanje števila je posledica prehoda na programsko financiranje

Tabela 4.3.1 Vrste in število projektov v letih 1999 – 2001

Fakulteta je zelo uspešna tudi pri pridobivanju mednarodnih projektov, ki jih financira Evropska unija preko 5. okvirnega programa. Trenutno je v teku 12 projektov (Tabela 4.3.2), približno deset pa jih je v fazi prijavljanja oz. v postopku evalvacije.

Št. projekta in trajanje	Naslov projekta	Država nosilka projekta	Nosilec projekta v Sloveniji	Vrednost celotnega projekta (EUR)	Vrednost slov. dela projekta (EUR)
QLK3-CT 1999-00484 (3,5 let)	Cliniporator: A new adaptive generator for DNA electrotransfer in vivo ...	Francija	prof. Damijan Miklavčič	3.220.587	521.621
IST-1999 11702 (2 leti)	My TV: personalized services for digital television	Nizozemska	prof. Jurij Tasič	6.891.000	509.000
IST-1999 10632 (2 leti)	Web based Standard Educational Tools	Velika Britanija	prof. Vojko Valenčič	1.994.881	219.629
IST-1999 10626 (3 leta)	All-optical Terabit per second Lambda Shifted Transmission	Italija	prof. Matjaž Vidmar	5.671.455	193.506
QLK6-CT 1999 02282 (3 leta)	Robotic assistance in neuro and motor rehabilitation	Velika Britanija	prof. Marko Munih	2.677.169	150.769
IST-1999 12338 (3 leta)	Minimal Invasive Interventional Imaging	Francija	prof. Franjo Pernuš	2.663.630	89.111
ENK5-CT-2000 00094 (2 leti in 3 mesece)	Optimisation of cogeneration systems in a cooperative market environment	Nemčija	doc. Robert Golob	471.139	59.160
IST-1999 56407 (2 leti)	Advanced control algorithms for programmable logic controllers	Grčija	prof. Rihard Karba	972.467	29.760
G5RT-CT-2001-05012 (3 leta)	European network on amorphous-silicon-device technology	Španija	prof. Marko Topič	1.421.056	21.600
ENK6-CT-2001-20400 (2 leti)	Photovoltaic network for the development of a road map for PV	Nemčija	prof. Marko Topič	396.992	30.000
IST-2000-30193 (3 leta)	Research and training action for system on chip design	Poljska	doc. Andrej Žemva	2.476.000	38.800
IST-2000-28703 (2 leti in 3 mesece)	SHARE-IT	Nizozemska	prof. Jurij Tasič	6.731.122	418.266

Tabela 4.3.2 Mednarodni projekti 5. okvirnega programa

Iz predstavljenih tabel je razvidno, da je raziskovalna dejavnost enakomerno razporejena glede na vrste projektov. Zelo spodbuden je trend obsega mednarodnih projektov na eni strani in povečevanje raziskav v povezavi z domačimi in tujimi podjetji na drugi. Projekti se po velikosti razlikujejo. Manjše projekte izvajajo posamezniki, večji pa zaradi obsežnosti zahtevajo večje število aktivnih raziskovalcev.

4.3.2 Rezultati raziskovalnega dela

Eno od meril za ocenjevanje rezultatov raziskovalnega dela so objave učiteljev in raziskovalcev. V Tabeli 4.3.3 so zbrana števila znanstvenih in strokovnih del v revijah ter števila ostalih relevantnih del, ki so jih raziskovalci FE objavili v letih 1999 – 2001. Število objavljenih izvirnih znanstvenih člankov v revijah je sorazmerno konstantno in potrjuje kakovost raziskovalcev in raziskovalnega dela. To dokazuje tudi precejšen porast števila vabljenih predavanj na znanstvenih in strokovnih konferencah.

		1999	2000	2001
1	Članki in sestavki			
1.01	Izvirni znanstveni članek	72	82	80
1.02	Pregledni znanstveni članek	8	4	4
1.03	Predhodna objava	1	3	2
1.04	Strokovni članek	21	33	21
1.05	Poljudni članek	2	10	2
1.06	Objavljeno vabljen predavanje na znanstveni konferenci	8	10	26
1.07	Objavljeno vabljen predavanje na strokovni konferenci	1	2	5
1.08	Objavljeno predavanje na znanstveni konferenci	284	264	193
1.09	Objavljeno predavanje na strokovni konferenci	47	25	35
1.10	Objavljeni razširjeni povzetek predavanja na znanstveni konferenci	11	4	1
1.12	Objavljeni povzetek predavanja na znanstveni konferenci	16	6	17
1.13	Objavljeni povzetek predavanja na strokovni konferenci	/	1	1
1.14	Objavljeni poster ali povzetek posterja na znanstveni konferenci	18	30	19
1.16	Poglavje ali samostojni sestavek v znanstveni knjigi	6	6	8
1.17	Poglavje ali samostojni sestavek v strokovni knjigi	24	34	?
1.19	Objavljena recenzija, prikaz knjige, kritika	/	/	1
2	Monografije in druga zaključena dela			
2.01	Znanstvena monografija	1	2	1
2.02	Strokovna monografija	/	1	1
2.03	Univerzitetni učbenik	7	9	5
2.05	Ostalo učno gradivo (zapiski predavanj, zbirka vaj,...)	5	7	10
2.08	Doktorska disertacija	14	18	10
2.09	Magistrsko delo	32	37	39
3	Izvedena in druga nedostopna dela			
3.01	Patentna prijava	1	3	1
3.02	Patent	3	1	2
3.14	Predavanje na tuji univerzi ali institutu	16	10	14

Tabela 4.3.3 Pregled objav zaposlenih na FE v letih 1999 - 2001

V tabeli 4.3.4 so zbrani podatki o številu znanstvenih in strokovnih konferenc, simpozijev, delavnic, poletnih šol, strokovnih razstav in seminarjev, ki so jih učitelji in raziskovalci organizirali ali soorganizirali v letih 1999 – 2001. Podatke so nam posredovali učitelji in vodje laboratorijev.

Vrsta prireditve	1999	2000	2001
Znanstvene in strokovne konference	2	3	4
Simpoziji	2	1	2
Delavnice in poletne šole	5	1	2
Strokovne razstave	1	1	2
Seminarji	1	1	2

Tabela 4.3.4 Organizacija znanstvenih in strokovnih prireditev v letih 1999 - 2001

4.4 Raziskovalci in drugo osebje

V tabeli 4.4.1 so zbrani podatki o številu in strukturi zaposlenih na FE v letih 1999 – 2001. Število visokošolskih učiteljev in asistentov se v zadnjih treh letih ni spremenilo. Podobno velja tudi za strokovne službe na FE.

Opazen pa je porast števila raziskovalcev. Vzrok temu je predvsem večje število evropskih in domačih projektov ter s tem tudi večji obseg raziskovalnega dela. Število raziskovalcev v Mikroelektroniki se v zadnjih letih ni spremenilo. Ob koncu leta 2001 se je povečalo število mladih raziskovalcev (37).

Na dan 18. 3. 2002 je bilo na FE 298 zaposlenih. Od teh je 237 registriranih raziskovalcev, med njimi je kar 58 mladih raziskovalcev.

DELOVNA MESTA	Na dan 31.12.1997	Na dan 19.11.1999	Na dan 14.11.2001	Na dan 18.3.2002
Redni profesor	25	25	24	24
Izredni profesor	14	12	12	13
Docent	14	16	19	18
Višji predavatelj	3	3	3	3
Predavatelj	2	2	2	2
VISOKOŠOLSKI UČITELJI SKUPAJ	58	58	60	60
VISOKOŠOL. SODELAVCI	50	57	61	59
VSI PEDAGOGI	108	115	121	119
Asistent z dr.	20	32	33	34
Asistent z mag.	13	13	13	12
Asistent z UNI	2	6	6	6
ASISTENTI SKUPAJ	35	51	54	52
Asistent-stažist z mag.	7	1	1	1
Asistent-stažist z UNI	6	3	3	3
Asistenti – stažisti (skupaj)	13	4	4	4
Strok. sodelavci in koordinatorji	2	2	3	3

Laboranti z VSP	7	6	6	6
Laboranti s SŠ	10	12	12	12
LABORANTI SKUPAJ	17	18	18	18
Raziskovalci v Mikroelektroniki	19	16	16	16 od tega 10 z dr. 1 z mag. 5 s sr.š.
Drugi raziskovalci	13	29	42	44 od tega 16 z dr. 9 z mag. 13 UNI 6 s sr.š.
Mladi raziskovalci z mag.	52	20	20	21
Mladi raziskovalci z UNI		23	25	37
RAZISKOVALCI SKUPAJ	84	88	103	118
STROKOVNE SLUŽBE				
Tajništvo		16	14	12
Študijski sektor		4	5	4
GRS		6	7	7
Kadrovska služba		2	2	2
Knjižnica		5	4	4
Založba			1	1
Služba vzdrževanja		14	13	13
STROKOVNE SLUŽBE SKUPAJ	48	47	46	44
ZAPOSLENI SKUPAJ:	246	268	281	298

Tabela 4.4.1 Število in struktura zaposlenih na FE v letih 1999 - 2001

4.4.1 Strokovno izpopolnjevanje in mobilnost raziskovalcev

FE omogoča učiteljem in raziskovalcem strokovno usposabljanje na univerzah in institutih v tujini. Odločitev za tovrstno izpopolnjevanje je prepuščena posameznikom. Sredstva si vsak pridobi sam iz različnih domačih in tujih virov.

Podatke o bivanju naših raziskovalcev v tujini in tujih pri nas so nam posredovali predstojniki 14 laboratorijev in 5 posameznih raziskovalcev. Evidenca o njihovem številu in trajanju je zbrana v tabelah 4.4.2 in 4.4.3. Krajši obiski so največkrat povezani z izvajanjem predavanj dodiplomskim in podiplomskim študentom ali za koordinacijo izvajanja bilateralnih in ostalih mednarodnih projektov. Pri obiskih, ki trajajo več kot en mesec, je težišče na raziskovalnem delu. Iz tabele 4.4.2 vidimo, da je v letih 2000 in 2001 dalj časa gostovalo na tujih univerzah oziroma institutih do deset raziskovalcev letno, kar je približno 10 % registriranih raziskovalcev FE. Premalo je strokovnega usposabljanja v tujini za dalj časa oz. sobotnega dela. Tu se kaže problem obremenjenosti pedagogov, ki ne dopušča daljše odsotnosti med študijskim procesom. V ta namen je treba urediti financiranje in nadomeščanje odsotnega učitelja.

Število tujih raziskovalcev, ki prihajajo na FE za krajši čas (do 10 dni), se je v zadnjem letu zelo povečalo. Število gostujočih raziskovalcev, ki delujejo na FE dalj časa, pa je v primerjavi s številom gostovanj naših raziskovalcev v tujini še vedno majhno.

Leto	Do 10 dni	11 – 30 dni	1 – 3 mesece	4 – 6 mesecev	Več kot pol leta
1999	17	3	2	1	-
2000	12	2	2	6	1
2001	9	6	4	6	-

Tabela 4.4.2 Gostovanja naših učiteljev in raziskovalcev v tujini

Leto	Do 10 dni	11 – 30 dni	1 – 3 mesece	4 – 6 mesecev	Več kot pol leta
1999	9	-	2	-	-
2000	6	3	1	-	1
2001	21	2	2	-	-

Tabela 4.4.3 Gostovanja tujih učiteljev in raziskovalcev pri nas

4.4.2 Aktivnost FE v okviru programov Evropske unije Socrates/Erasmus in Leonardo da Vinci

Osnovni namen programa Socrates oziroma podprograma za področje visokošolskega in univerzitetnega izobraževanja Erasmus je spodbujanje bilateralnega pedagoškega sodelovanja med univerzami držav članic in pridruženih članic. Glavna dejavnost je izmenjava učiteljev in študentov. Učitelji imajo možnost bivanja na tuji univerzi od enega do osem tednov, študenti pa od tri do dvanajst mesecev.

Osnovni namen programa Leonardo da Vinci je spodbujanje mednarodnega sodelovanja na področju poklicnega izobraževanja. Na ta način lahko študenti opravijo praktično izobraževanje v tujini.

Čeprav ima FE že nekaj izkušenj, pa pri izvajanju še vedno nastopajo težave. Eden od problemov je znanje tujega jezika. Na večini fakultet in na visokih strokovnih šolah v tujini potekajo predavanja v domačem jeziku. Zaradi tega se študenti raje odločajo za odhod v tujino le v zaključni fazi študija oz. za izdelavo diplomske naloge.

Naslednji problem je povezan s štipendijami iz programa Erasmus. V razvitejših državah kot so Nemčija, Francija, Anglija itd., višina štipendije ne zadošča za kritje vseh stroškov. Verjetno je to eden od razlogov, da je v zadnjem času opaziti večje zanimanje študentov za študij v manj razvitih državah EU (Portugalska).

Tudi učitelju sredstva ne zadoščajo za plačilo vseh stroškov, zato si gostovanje na tuji univerzi marsikdaj raje plačajo iz raziskovalnih sredstev. V tabelah 4.4.4 – 4.4.6 je podan pregled izvedenih aktivnosti v okviru vseh treh navedenih programov za š.l. 1999/2000 in 2000/2001.

Štud. leto	Država	Smer mobilnosti	Št. učiteljev	Trajanje obiska
1999/2000	Nemčija	Slov. → Nem.	1	4 tedne
2000/2001	Nemčija	Slov. → Nem.	1	4 tedne
2000/2001	Francija	Slov. → Francija	1	1 teden
2000/2001	Avstrija	Avstrija → Slov.	1	1 teden

Tabela 4.4.4 Mobilnost učiteljev v okviru programa Socrates

Štud. leto	Država	Smer mobilnosti	Št. študentov	Trajanje obiska
2000/2001	Nemčija	Slov. → Nem.	1	6 mesecev
2000/2001	Francija	Slov. → Francija	1	6 mesecev

Tabela 4.4.5 Mobilnost študentov v okviru programa Erasmus

Štud. leto	Partner	Smer mobilnosti	Št. študentov	Trajanje obiska
2000/2001	SIEMENS	Slov. → Nem.	1	6 mesecev
2000/2001	Technische Universität München	Slov. → Nem.	1	3 mesece

Tabela 4.4.6 Mobilnost študentov v okviru programa Leonardo da Vinci

4.5 Prostor, oprema in raziskovalna infrastruktura

FE ima skupno 17.538 m² učilnic, laboratorijev in ostalih prostorov. Mednje sodi 19 predavalnic, 6 računalniških učilnic, 47 laboratorijev in 79 kabinetov. Površina in število prostorov je na prvi pogled veliko, vendar moramo upoštevati, da naše prostore uporablja tudi Fakulteta za računalništvo in informatiko, ki ima približno enako število študentov. FE vsako leto namenja precej sredstev za investicije oz. za prenovo prostorov. Na ta način letno prenove dve do tri predavalnice in nekaj laboratorijev (Tabela 4.5).

Vrsta	1999	2000	2001
Investicije	1,534,651.80	41,269,687.09	149,668,409.53
Oprema	222,021,360.63	219,973,902.62	184,408,047.33
SKUPAJ	223,556,012.43	261,243,589.71	334,076,456.86

Tabela 4.5 Sredstva, ki jih je FE namenila za investicije in opremo v letih 1999 - 2001

S Fakulteto za računalništvo in informatiko si deli tudi knjižnico, v kateri je bilo na dan 15.03. 2002 število knjižnih enot 59.866, od tega 31.616 knjig in brošur ter 17.984 enot serijskih publikacij. V letu 2001 je bilo izposojenih 25.562 enot. Poleg tega je bilo zabeleženih 25.864 obiskov knjižnice in čitalnice. Knjižnica je zelo dobro založena z novejšo strokovno literaturo, kakor tudi s pomembnejšimi tujimi in domačimi znanstvenimi ter strokovnimi revijami. Število naslovov revij v zadnjih treh letih rahlo upada (270 naslovov leta 1999, 266 naslovov leta 2000 in 259 naslovov leta 2001). Delno je to posledica znižanja sredstev za nakup revij s strani MŠZŠ za 49 %. Poleg tega izhaja v zadnjem času vedno večje

število revij tudi v digitalni obliki. V tem primeru Univerza v Ljubljani pridobi licenco za določeno revijo, ki je potem v digitalni obliki dostopna vsem njenim članicam.

Opremljenost z računalniki in spremljajočo opremo informacijskih tehnologij v računalniških učilnicah in laboratorijih je dokaj dobra. Praviloma je to cenejša oprema, poleg tega pa imajo za to zaslugo tudi različna podjetja, ki z donacijami informacijske opreme pomagajo pri posodobitvah.

Za redno vzdrževanje računalniškega omrežja skrbi Računalniški center, ki deluje v okviru FE. Večja vzdrževalna dela in posodabljanje opreme na nivoju fakultete pa opravijo specializirana podjetja.

Pri raziskovalni opremi v laboratorijih so razmere bolj kritične. Amortizacijska sredstva so iz leta v leto nižja. Raziskovalno opremo financirajo v veliki meri laboratoriji oz. raziskovalci iz sredstev raziskovalnih in razvojnih projektov.

Obenem pa moramo poudariti, da je to mnogokrat edina možnost za posodabljanje laboratorijskih vaj pri dodiplomskem študiju.

MZT je v letu 2000 sofinanciralo nakupe večje raziskovalne opreme po izboru z razpisa MZT iz leta 1998 (paket X, razpis junij 1998). FE je na razpisu uspela s petimi predlogi v skupni vrednosti 16.498.268 SIT.

Na zadnji razpis za sofinanciranje raziskovalne opreme (razpis XI, december 2001) je bilo s strani FE oddanih 13 vlog.

4.6 Povezanost raziskovanja s poučevanjem

Povezanost znanstvenega in razvojno-raziskovalnega dela s poučevanjem je eno temeljnih poslanstev FE. Iz analize zaposlenih je razvidno, da je večina raziskovalcev vključena v pedagoški proces. Študenti imajo v mnogih laboratorijih že v času dodiplomskega študija možnost opravljanja različnih krajših raziskovalnih in razvojnih nalog, ki pa jih ne izkoristijo v večjem obsegu. Zato Komisija za raziskovalno delo, podiplomski študij in doktorski študij išče še dodatne načine za spodbujanje raziskovalnega dela študentov.

Večina diplomantov UNI programa, ki ima željo po nadaljevanju študija in izpolnjuje pogoje, lahko pridobi status mladega raziskovalca ali status asistenta stažista. Lahko pa se vključijo tudi v raziskovalne skupine, ki izvajajo evropske projekte.

V času študija vodi mladega raziskovalca mentor, ki določa obseg in smernice njegovega raziskovalnega dela. Teme so vezane na domače in mednarodne (evropske) projektne naloge, ki jih mentor izvaja v okviru matičnega laboratorija oz. programske skupine.

Komisija za raziskovalno delo, podiplomski študij in doktorski študij nadzira izvajanje podiplomskega študija in po potrebi oblikuje smernice ter merila, ki jih sprejema senat FE. Komisija je v š.l. 2001/2002 izvedla anketo med bivšimi študenti s katero želi pridobiti mnenja o kakovosti podiplomskega študija na FE. V času nastajanja tega poročila pa pridobljeni podatki še niso bili obdelani, zato bomo rezultate predstavili v naslednjem samoevalvacijskem poročilu.

4.7 Sodelovanje z organizacijami in uporabniki v Sloveniji in tujini

FE sodeluje na pedagoškem in raziskovalnem področju z več kot 50 univerzami in raziskovalnimi instituti po svetu. Prevladuje sodelovanje z univerzami v zahodni Evropi, predvsem z univerzami v Nemčiji, Avstriji, Angliji, Franciji, na Nizozemskem, v Italiji, na Portugalskem in z univerzami ter instituti v skandinavskih državah (Švedska, Norveška). Prav tako sodeluje z več univerzami v Severni Ameriki (ZDA, Kanada), v Južni Ameriki (Argentina) in na Japonskem. Opazno je tudi ponovno vzpostavljanje sodelovanja z državami vzhodne in jugovzhodne Evrope ter z državami bivše Jugoslavije (Poljska, Bolgarija, Grčija, Hrvaška, BIH, Makedonija).

V Sloveniji pa sodeluje z Univerzo v Mariboru in več instituti ter fakultetami v okviru ljubljanske univerze (IJS, FAGG, SIQ, MF, Klinični center itd.).

V zadnjih letih se povečuje obseg sodelovanja z domačimi in tujimi podjetji. Posamezni laboratoriji so v letih 1999 – 2001 izvajali raziskovalne naloge za več kot 20 domačih in 10 tujih podjetij. Število podjetij je še večje, če vključimo še storitve, ki jih zanje opravljajo posamezni laboratoriji (meritve ipd.).

4.8 Vpliv raziskovanja na razvoj znanosti in družbe

S svojo raziskovalno dejavnostjo sledi FE razvoju v svetu in je v nekaterih pogledih tudi med vodilnimi. V nadaljevanju je na kratko orisan pomen posameznih področij za ustvarjanje novih znanj, tehnološki razvoj in razvoj gospodarstva.

Na področju elektroenergetike je z novimi orodji energetske elektronike FACTS za vodenje pretokov moči možna izraba elektroenergetskih sistemov bliže njihovih meja. Velik poudarek je tudi na iskanju novih rešitev stikalne in krmilne opreme in na iskanju postopkov za hitro ocenjevanje bližine napetostne nestabilnosti, ki povzroča pogoste razpade sistemov.

Izboljšave v močnostni elektroniki vodijo do boljših izkoristkov, nove konstrukcije električnih strojev vodijo do manjših dimenzij, diagnostika elektromotorskih pogonov pa omogoča manjše stroške vzdrževanja.

Ena od novih tehnologij v energetiki je fotonapetostna pretvorba sončne energije v električno. Eden od ciljev raziskovalcev, ne samo pri nas ampak tudi v svetu, je izboljšanje izkoristka sončnih celic. Za to so potrebna teoretska orodja in fizikalni modeli za polprevodniške materiale in večplastne polprevodniške strukture.

Metrologija je osnova mednarodnega sodelovanja in kompatibilnosti proizvodnih sistemov in storitev. Sem sodi vzpostavitev nacionalnih metroloških baz, skupinskih etalonov in kalibracijske dejavnosti. Za to je potrebno vzpostaviti hierarhijsko organiziranost služb in izdelati ustrezna programska orodja.

V svetu se razvijajo merilne tehnike magnetnih pretokov in senzorji za vodenje procesov in robotov. Težišče je na razvoju »pametnih«
senzorskih sistemov za temperaturo, magnetno polje, integriranih optičnih merilnih sistemov ter senzorjev za merjenje kota in razdalje ter sevanj, modeliranju in realizaciji 3D senzorskih, Si in SiGe struktur z mikroobdelavo Si in tanke Si membrane ter na izboljšanju merilnega območja posameznih senzorjev.

FE se je mednarodno uveljavila s funkcionalno električno stimulacijo. Razvoj se nadaljuje z večkanalno stimulacijo za vstajanje ohromelega bolnika, selektivno stimulacijo perifernih živcev, krmiljenjem ravnotežja zdravih in hromih oseb, spoznavanje kinematike hoje in spastičnosti mišic, neinvazivno merjenje odziva skeletnih mišic ter z razvojem senzorskega sistema za hojo bolnikov.

V načrtovanju kirurških posegov postajajo pomembni tridimenzionalni modeli bioloških tkiv na osnovi segmentacije, tridimenzionalni model tkiva in porazdelitev električnega polja za optimalno obliko in pozicioniranje elektrod ter vzpostavitev nacionalne baze digitaliziranega človeka. Pri tem so pomembni novi postopki za zajemanje, prenašanje, arhiviranje, analizo in prikazovanje slik živih bitij, njihovih organov, tkiv in celic, metode analize visokodimenzionalnih nelinearnih sistemov za analizo signalov kardiovaskularnega sistema ter modeliranje biološke celice.

Pri zdravljenju bolnikov se v svetu postavljajo koncepti modeliranja vpliva električnih tokov in magnetnih polj na celice in tkiva in vitro, kakor tudi in vivo pogojev, za kontrolo doziranja zdravil z elektroterapijo. Postavlja se vprašanje vpliva električnega toka na prekrvavitev in oksigenacijo tkiva.

Razvoj sistemov vodenja in avtomatizacije mora reševati stohastično robustnost parametričnih in neparometričnih sistemov vodenja, razvijati spoznanja o dinamičnih nevronskih, nelinearnih, mehkih ter hibridnih modelih v vodenju procesov. Uveljavlja se računalniško podprto načrtovanje sistemov vodenja.

V robotiki je poleg vprašanj lokomocije in koordinacije oko-roka vse pomembnejši razvoj integriranih sistemov robotskega vida. Hiter razvoj doživljajo podsistemi za govorno komunikacijo robot-človek ob razpoznavanju in proizvajanju govora. Pomembno postaja tudi razpoznavanje biomedicinskih vzorcev za avtomatsko diagnosticiranje in razpoznavanje stopnje onesnaženja okoljskih vzorcev.

Telekomunikacije doživljajo buren razvoj. Zato so na prvem mestu vprašanja sistemov za učinkovito izkoriščanje prenosnih poti v telekomunikacijah, digitalne obdelave signalov, komunikacijskih protokolov in operacijskih sistemov. Intenzivno se raziskujejo nove storitve v telekomunikacijah, ki obsegajo sprotno obdelavo večdimenzionalnih signalov, interaktivne medijske komunikacije in vzporedne algoritme zanje ter reprogramirljiva vezja za obdelavo slik.

4.9 Povzetek z oceno prednosti in slabosti raziskovalne dejavnosti ter predlogi za izboljšave

Pomembna prednost raziskovalne dejavnosti v okviru FE je možnost prenašanja »svežega« znanja na nove generacije inženirjev, ki so pomembni nosilci tehnološkega napredka in hitrejšega razvoja slovenske elektroindustrije.

Programsko financiranje raziskovalne dejavnosti ima poleg dobrih lastnosti, kot je npr. stalno zagotavljanje osnovnih sredstev za izvajanje temeljnih raziskav, ki so neobhodno potrebna pri izobraževanju vrhunskih strokovnjakov, magistrov in doktorjev znanosti, tudi več slabosti. Najbolj pereče je omejevanje projektnega financiranja, ki nikakor ne spodbuja sodelovanja z industrijo. Zato bo potrebno v prihodnje poiskati pravo razmerje med programskim in projektnim financiranjem, ki si ga Slovenija lahko privošči.

V tem smislu bi morala FE in tudi širše slovensko okolje bolj skrbeti, da se bodo temeljne raziskave nadaljevale v aplikativne, katerih rezultate bo gospodarstvo zainteresirano sprejeti in podpreti.

S celovitim in objektivnim ocenjevanjem raziskovalnega in razvojnega dela lahko močno povečamo obseg sodelovanja z industrijo. Že v habilitacijskih postopkih je treba dati ustrezno veljavo patentom, inovacijam in izboljšavam izdelkov ter tehnoloških procesov.

Fakulteta lahko pomaga pri ustanavljanju ali razširitvi lastnih razvojnih enot (npr. Visitel, Sensum in IDS) v posameznih gospodarskih organizacijah, pri umeščanju diplomantov, mladih raziskovalcev in visokošolskih učiteljev v industrijo ter industrijskih ekspertov na fakulteto. Pomemben vpliv na raziskovalni in pedagoški proces ima lahko tudi razširjeni upravni odbor, ki vključuje tudi predstavnike iz industrije.

Večjo skrb je treba posvetiti posodabljanju raziskovalne opreme. Delež sredstev za amortizacijo se mora povečati. Veljalo bi tudi razmisliti o možnosti skupne nabave raziskovalne opreme s podjetji. S tem bi bila oprema lahko tudi bolj izkoriščena.

Poleg sodelovanja z industrijo je glavni cilj FE še intenzivnejše vključevanje v mednarodne projekte (5. in 6. okvirni program).

5. Praktično izobraževanje študentov VSP programa

Po uvedbi novega visokošolskega strokovnega programa v š.l. 1996/1997 je prva generacija študentov FE pričela s praktičnim izobraževanjem v š.l. 1999/2000. Tako za FE kot tudi za podjetja je bila to nova oblika izobraževanja. Organizirano je po modelu, ki ga uporabljajo na številnih zahodnoevropskih visokih strokovnih šolah.

Pogoj za uspešno praktično izobraževanje so uspešna podjetja, ki so tudi zainteresirana za takšen način vzgoje njihovih potencialnih tehniških kadrov. Na srečo pa v zadnjem času v slovenski elektroindustriji vedno bolj prevladuje zavest, da se brez stalnega napredka in novih strokovnjakov ne bo mogla kosati na vedno bolj zahtevnem svetovnem trgu.

Zato v podjetjih praviloma angažirajo najboljše strokovnjake za mentorje študentom pri praktičnem izobraževanju. S sodelovanjem mentorjev na FE nam je uspelo zagotoviti visoko kakovost praktičnega izobraževanja.

V okviru praktičnega izobraževanja je poudarek predvsem na samostojni projektni nalogi, ki jo študenti ob koncu izobraževanja predstavijo v pisni obliki. Kar precej poročil o praktičnem izobraževanju se je po kakovosti približalo zahtevam, ki so postavljene za izdelavo diplomske naloge. Omeniti velja, da je FE ena redkih fakultet, kjer vsi študenti pri praktičnem izobraževanju prejemajo vsakomesečno nagrado.

Visok je tudi delež študentov, ki uspešno zaključijo praktično izobraževanje. To uspešnost nekoliko spodbuja tudi bonus, ki so ga študenti deležni pri podaljšanju absolventskega staža. Po naši oceni se približno 30 % študentov zaposli v podjetjih, v katerih so opravljali praktično izobraževanje.

V skrbi za kakovost praktičnega izobraževanja študentov je FE v sklopu Vidmarjevih nagrad za š.l. 2000/2001, ki jih podeljuje uspešnim predavateljem in asistentom, prvič podelila tudi nagrado za mentorja v podjetju.

Preko praktičnega izobraževanja se vzpostavljajo tudi nova poznanstva mentorjev na FE in mentorjev v podjetjih, ki večkrat prerastejo v sodelovanje na raziskovalnem področju. Tem novim možnostim sodelovanja bi kazalo tudi v prihodnje posvetiti več pozornosti.

V tabeli 5.1 so zbrani podatki o uspešnosti prvih dveh generacij študentov pri praktičnem izobraževanju. Iz tabele je razvidno, da število študentov praktičnega izobraževanja še narašča, povečal pa se je tudi delež študentov, ki so v predvidenem roku oddali poročila oziroma uspešno zaključili izobraževanje.

Študijsko leto	Število študentov	Štev. študentov, ki so opravili praktično izobraževanje	Delež v %	Delež študentov v %, ki so oddali poročila v prvem roku
1999/2000	103	98	95	63
2000/2001	141	135	96	77
2001/2002	151	*	*	*

* študenti so še na praktičnem izobraževanju

Tabela 5.1 Uspešnost študentov pri praktičnem izobraževanju

6. Predlogi ukrepov za izboljšavo kakovosti

V času do naslednjega samoevalvacijskega procesa predlagamo na pedagoškem področju naslednje naloge oz. cilje:

- na visokošolski študijski smeri bolj upoštevati potrebe po znanjih, ki so zanimiva za industrijo. Pri tem lahko prevzame pomembno vlogo razširjeni upravni odbor;
- nadaljevati z vključevanjem študentov v demonstratorstvo pri predmetih, kjer je prehodnost slabša;
- na predavanjih, avditornih in laboratorijskih vajah približati teorijo praksi. Pri tem je treba poskrbeti za ustrezno razlikovanje UNI in VSŠ programov po zahtevnosti in praktični naravnosti;

Na raziskovalno-razvojnem področju pa predlagamo sledeče cilje:

- nadaljevati z vključevanjem v evropske projekte;

- še bolj spodbuditi sodelovanje fakultete z industrijo;
- večjo pozornost posvetiti dodatnim možnostim nabave raziskovalne opreme;
- izboljšati pregled o gostovanjih naših raziskovalcev in učiteljev na tujih institucijah ter obiskih tujih raziskovalcev pri nas;
- skrbeti za večjo povezanost laboratorijev z istega ali sorodnega področja;
- poiskati načine za spodbujanje raziskovalnega dela študentov.

Priloga 1

Pregled učinkovitosti
rednega študija
UNIVERZITETNE ŠTUDIJSKE SMERI ELEKTROTEHNIKA
v š. l.: 2000/2001

Štud. leto	1. letnik	2. letnik	3. letnik	4. letnik	5. letnik	Absol.	Skupaj
2000/01	338	190	148	118	110	126	1030
2001/02	330	202	168	129	120	102	1051

Tabela P1.1 Pregled redno vpisanih študentov na UNI smeri po posameznih letnikih in skupaj

1. KAZALEC

Štud. leto	1. letnik	v 2. let.	delež	ponavlj.	Delež	Neznano	Delež
2000/01	282						
2001/02		136	48.23%	34	12.06%	112	39.72%

Tabela P1.2 Prehodnost generacije študentov 1. letnika (š.l. 2000/01) v 2. letnik (š.l. 2001/02) na UNI smeri po posameznih študijskih letih in v povprečju

2. KAZALEC

Letnik	Vpisani (š.l. 2000/01)	Napredovali (š.l. 2001/02)		Ponovni vpis (š.l. 2001/02)		Nevpisani	
Drugi	188	140	74.47 %	30	15.96 %	18	9.57%
Tretji	143	120	83.92 %	12	8.39 %	11	7.69%
Četrtri	117	115	98.29 %	1	0.85 %	1	0.85%
Peti	110	110	100.00 %	-	- %	-	- %

Tabela P1.3 Prehodnost rednih študentov v višji letnik (vključno s ponavljalci) v š.l. 2000/01 oziroma 2001/02 na UNI smeri

3. KAZALEC

Prvič vpisani v študijskem letu	Absol. staž v š.l. 2000/01	Število diplomantov v l. 2001
1992	2000/01	1
1994	2000/01	1
1995	2000/01	1
1996	2000/01	1

Tabela P1.4 Absolventi v š. l. 2000/01, ki so **diplomirali od 01. 01. 2001 do 31. 12. 2001****4., 5. in 6. KAZALEC**

Štud. Leto	1. letnik		2. letnik		3. letnik		4. letnik		5. letnik		Diploma		Nevpisani	
	št.	%	št.	%	št.	%	št.	%	št.	%	št.	%	št.	%
96/97	194	100.00	1	0.52										
97/98	30	15.46	94	48.45	1	0.52							69	35.57
98/99	1	0.52	42	21.65	69	35.57	1	0.52						
99/00					30	15.46	66	34.02	1	0.52				
00/01					7	3.61	30	15.46	66	34.02	11	5.67		
01/02					3	1.55	5	2.58	31	15.98	-	-		

Vpis v 1. l.	1. letnik	v 2. let.	delež	v 3. let.	Delež	v 4. let.	Delež
96/97	194	95	48.97%	69	35.57%	66	34.02%
97/98	209	86	41.15%	77	36.84%	71	33.97%

Tabela P1.5 Prehodnost čiste generacije na UNI smeri po posameznih študijskih letih

7. KAZALEC

Prvič vpisani v študijskem letu	Absol. staž v š. l.	Št. UNI diplomantov v l. 2001
1982	1987	1
1985	1991-92	2
1986	1990-94	4
1987	1992-93	3
1988	1992-94	2
1989	1993-96	2
1990	1996	3
1991	1996-99	6
1992	1996-2000	9
1993	1998-2001	24
1994	1996-2001	21
1995	1999-2001	32
1996	1999-2001	12

Tabela P1.6 Analiza dokončanja diplomantov UNI v l. 2001

8. KAZALEC

Štud. leto	Število diplomantov	Povprečno trajanje študija (let)
97/98	140 (VIS) + 13 (UNI)	7.0 (VIS); 4.8 (UNI)
98/99	73 (VIS) + 74 (UNI)	7.2 (VIS); 5.9 (UNI)
99/00	28 (VIS) + 108 (UNI)	9.9 (VIS); 6.5 (UNI)
00/01	19 (VIS) + 95 (UNI)	11.33 (VIS); 6.8 (UNI)

Tabela P1.7 Število diplomantov in povprečno trajanje študija na UNI smeri po posameznih študijskih letih

Vrsta programa	% 3 leta	% 4 leta	% 5 let	% 6 let	% 7 let	% 8 let	% 9 let	% 10 in več let
UNI	-	-	9.92	26.45	17.36	19.83	7.44	19.00

Tabela P1.8 Trajanje študija diplomantov univerzitetnega študija na FE v letu 2001

Vrsta programa	% do 26 let	% 27 let	% 28 let	% 29 let	% 30-34 let	% 35-39 let	% 40 in več let
UNI	58.68	14.88	6.61	4.13	9.92	5.79	-

Tabela P1.9 Starost diplomantov univerzitetnega študija na FE v letu 2001

Priloga 2

Pregled učinkovitosti
rednega študija
VISOKOSTROKOVNE ŠTUDIJSKE SMERI ELEKTROTEHNIKA
v š. l. 2000/2001:

Štud. leto	1. letnik	2. letnik	3. letnik	Absolv.	Skupaj
2000/01	428	220	152	141	941
2001/02	442	225	159	151	977

Tabela P2.1 Pregled redno vpisanih študentov na VSŠ smeri po posameznih letnikih in skupaj

1. KAZALEC

Štud. Leto	1. letnik	v 2. let.	Delež	Ponavlj.	Delež	Neznano	Delež
2000/01	348						
2001/02		126	36.21%	46	13.22%	176	50.57%

Tabela P2.2 Prehodnost generacije študentov 1. letnika (š.l. 2000/01) v 2. letnik (š.l. 2001/02) na VSŠ smeri po posameznih študijskih letih in v povprečju

2. KAZALEC

Letnik	Vpisani (š.l. 2000/01)	Napredovali (š.l. 2001/02)		Ponovni vpis (š.l. 2000/01)		Nevpisani	
Drugi	214	142	66.36 %	52	24.30 %	20	9.35 %
Tretji (redni)	150	150	100 %	-	-	-	-

Tabela P2.3 Prehodnost rednih študentov v višji letnik (vključno s ponavljalci) v š.l. 2000/01 na VSŠ smeri

3. KAZALEC

Prvič vpisani v študijskem letu	Absol. staž v š. l. 2000/01	Število diplomantov v l. 2001
1992	2000/01	1
1996	2000/01	4
1997	2000/01	13
1998	2000/01	3

Tabela P2.4 Absolventi v š.l. 2000/01, ki so diplomirali od 01. 01. 2000 do 31. 12. 2001 - redni

4., 5. in 6. KAZALEC

Štud. leto	1. letnik		2. letnik		3. letnik		Diploma		Nevpisani	
	št.	%	št.	%	št.	%	št.	%	št.	%
97/98	272	100.00								
98/99	23	8.46	104	38.24					146	53.68
99/00	3	1.10	57	20.96	68	25.00				
00/01	2	0.74	5	1.84	41	15.07	9	3.31		
01/02	1	0.37	1	0.37	7	2.57	13	4.78		

Vpis v 1. l.	1. letnik	v 2. let.	Delež	v 3. let.	Delež
97/98	272	104	38.24%	68	25.00%
98/99	275	87	31.64%	60	21.82%
99/00	342	124	36.26%	74	21.64%
Povprečje	296.33	105.00	35.43%	67.33	24.62%

Tabela P2.5 Prehodnost čiste generacije na VSS smeri po posameznih študijskih letih

7. KAZALEC

Prvič vpisani v študijskem letu	Absol. staž v š. l.	Št. diplomantov v l. 2001
1986	*	1
1995	1999	3
1996	1999-01	33
1997	1999-01	22

* nadaljevanje študija po prekinitvi in prevedba na nov program

Tabela P2.6 Analiza dokončanja diplomantov VSS v š.l. 2000/01

8. KAZALEC

Štud. leto	Število diplomantov	Povprečno trajanje študija (let)
97/98	72 (VŠ)	5.6 (VŠ)
98/99	74 (VŠ)	5.5 (VŠ)
99/00	60 (VŠ) + 7 (VSS)	6.6 (VŠ); 3.4 (VSS)
2000/01	67(VŠ) + 42 (VSS)	8.96 (VŠ); 4.69 (VSS)

Tabela P2.7 Število diplomantov in povprečno trajanje študija na VŠŠ po posameznih študijskih letih

Vrsta programa	% 3 leta	% 4 leta	% 5 let	% 6 let	% 7 let	% 8 let	% 9 let	% 10 in več let
VŠŠ	-	-	-	12.24	20.41	24.49	6.12	36.73
VSP	37.28	55.93	5.08	-	-	-	-	1.69

Tabela P2.8 Trajanje študija diplomantov višješolskega in visokošolskega študija na FE v letu 2001

Vrsta programa	% do 26 let	% 27 let	% 28 let	% 29 let	% 30-34 let	% 35-39 let	% 40 in več let
VŠŠ	15.38	30.72	10.26	5.13	28.21	7.69	2.56
VSP	93.22	1.69	1.69	1.69	-	1.69	-

Tabela P2.9 Starost diplomantov višješolskega in visokošolskega študija na FE v letu 2001

Priloga 3

Pregled učinkovitosti
nadaljevalnega izrednega študija
VISOKOSTROKOVNE ŠTUDIJSKE SMERI ELEKTROTEHNIKA
v š.l. 2001/2002

Štud. leto	1. letnik	2. letnik	3. letnik	Absolv.	Skupaj
00/01.	XXX	XXX	93	108	201
01/02.	XXX	XXX	91	92	183

Tabela P3.1 Pregled **izredno** vpisanih študentov na nadaljevalni izredni študij VSŠ

7. KAZALEC

Prvič vpisani v študijskem letu	Absol. staž v š. l.	Št. diplomantov v l. 2001
1998/99	1999/00	20
1999/00	2000/01	34
2000/01	2001/02	6

Tabela P3.2 Analiza dokončanja diplomantov nadaljevalnega izrednega študija VSŠ

Priloga 4

Podiplomski študij

Šolsko leto	1. letnik	2. letnik	Skupaj
1996/97	-	-	-
1997/98	2	-	2
1998/99	2	2	4
1999/00	3	2	5
2000/01	2	3	5
2001/02	-	2	2

Tabela P4.1 Število vpisanih študentov v prvi in v drugi letnik podiplomskega **specialističnega** študija *Tehnologija vodenja industrijskih procesov* po posameznih študijskih letih in skupaj

Šolsko leto	1. letnik	2. letnik	Skupaj
1996/97	47	52	99
1997/98	58	49	108
1998/99	52	51	103
1999/00	69	49	118
2000/01	77	68	145
2001/02	64	72	136

Tabela P4.2 Število vpisanih študentov v prvi in v drugi letnik podiplomskega **magistrskega** študija *Elektrotehnika* po posameznih študijskih letih in skupaj

Študijsko leto	Dokt. študij po magisteriju	Direktni prehod na dokt. študij	Skupaj
1996/97	12	2	14
1997/98	17	1	18
1998/99	10	3	13
1999/00	17	1	18
2000/01	16	2	18
2001/02	6*	1*	7*

* Stanje vpisa na dan 24. 4. 2002

Tabela P4.3 Število vpisanih študentov na doktorski študij *Elektrotehnika* (Za začetek doktorskega študija velja dan, ko je tema odobrena na senatu FE.)

Koledarsko leto	Št. diplomantov specialističnega študija	Št. diplomantov magistrskega študija	Št. diplomantov doktorskega študija	Število direktnih prehodov na doktorski študij
2000	1	37	21	4*
2001	2	39	10	1*

* tisti, ki so zagovarjali doktorsko disertacijo v letih 2000 in 2001

Tabela P4.4 Pregled diplomantov podiplomskih študijev po posameznih študijskih letih

9. KAZALEC - Specialistični študij

Število spec. del v l. 2001	Povprečen čas študija v letih
2	2,5

Analiza dokončanja 2 diplomantov specialističnega študija v l. 2001 po letih vpisa:

Prvič vpisani v študijskem letu	Število diplomantov v l. 2001
1998/99	1
1999/2000	1

Tabela P4.5 Povprečni čas specialističnega študija za diplomante v š.l. 2000/01

9. KAZALEC – Magistrski študij

Število magisterijev V š. l. 2000/01	Povprečen čas študija v letih	Povprečna ocena v š.l. 2000/01
39	3,95	9,78

Tabela P4.6 Povprečni čas magistrskega študija in povprečna ocena za diplomante v š. l. 2000/01

Prvič vpisani v študijskem letu	Število diplomantov v š. l. 2000/01
1985/86	1
1991/92	1
1992/93	1
1995/96	1
1996/97	2
1997/98	8
1998/99	21
1999/00	4

Tabela P4.7 Analiza dokončanja 39 diplomantov magistrskega študija v l. 2001 po letih vpisa

Vrsta programa	Leto	% do 26 let	% 27 let	% 28 let	% 29 let	% 30-34 let	% 35-39 let	% 40 in več let
Specializacija	2000	-	-	-	-	-	100	-
	2001	-	-	-	-	-	50	50
Magisterij	2000	8.11	27.03	21.62	16.22	21.62	2.70	2.7
	2001	15.38	35.89	10.26	12.82	15.38	5.13	5.13

Tabela P4.8 Starost diplomantov podiplomskega študija (specializacija, magisterij) na FE v letih 2000 in 2001

Vrsta programa	Leto	% do 1 leta	% 2 leti	% 3 leta	% 4 leta	% 5 let in več
Specializacija	2000	-	-	100	-	-
	2001	-	50	50	-	-
Magisterij	2000	-	2.7	56.76	21.62	18.92
	2001	-	10.26	53.85	20.51	15.38

Tabela P4.9 Trajanje podiplomskega študija na FE v letu 2000 in v letu 2001

9. KAZALEC - Doktorski študij

Število doktoratov v l. 2001	Povprečen čas študija v letih
10	1,6

Tabela P4.10 Povprečni čas doktorskega študija za diplomante v š.l. 2001

Začetek doktorskega študija*	Zagovor doktorske disertacije v l. 2001	Način
1996/97	1	Dokt. študij po mag.
1999/00	1	Dokt. študij po mag.
2000/01	7	Dokt. študij po mag.
1999/00	1	Direktni prehod na dokt.

* Za začetek doktorskega študija velja dan, ko je tema odobrena na senatu FE.

Tabela P4.11 Analiza dokončanja 10 diplomantov doktorskega študija v l. 2001 po letih vpisa

Vrsta programa	Leto	% do 1 leta	% 2 leti	% 3 leta	% 4 leta	% 5 let in več
Doktorat	2000	80.95	14.29	4.76	-	-
	2001	70.00	20.00	-	-	10.00

Tabela P4.12 Trajanje doktorskega študija na FE v letih 2000 in 2001

Vrsta programa	Leto	% do 25 let	% 26-30 let	% 31-35 let	% 36-40 let	% 41-45 let	% nad 45 let
Doktorat	2000	-	47.62	42.86	-	9.5	-
	2001	-	40.00	50.00	-	-	10.00

Tabela P4.13 Starost doktorandov, ki so zaključili doktorski študij na FE v letih 2000 in 2001