

REIKALAVIMŲ VALDYMO SISTEMOS TAIKYMAS INFORMATIKOS KRYPTIES NEUNIVERSITETINIŲ STUDIJŲ PROGRAMŲ TOBULINIMUI

Vitalijus Denisovas^{2, 5}, Saulius Gudas¹, Jurij Tekutov^{1, 3, 4, 5}, Julija Tekutova⁴,
Sigita Galdikiene^{3, 4}

¹ Vilniaus universitetas, Kauno humanitarinis fakultetas

Muitinės g. 8, Kaunas, Lietuva

² Klaipėdos universitetas

H. Manto g. 84, LT-92294 Klaipėda, Lietuva

³ Klaipėdos universitetas

Bijūnų g. 17, LT-91225 Klaipėda, Lietuva

⁴ Klaipėdos valstybinė kolegija

Bijūnų g. 10, LT-91223 Klaipėda, Lietuva

⁵ Vakarų Lietuvos verslo kolegija

Šilutės pl. g. 2, LT-91110 Klaipėda, Lietuva

El. p.: vitalij@ik.ku.lt; saulius.gudas@vukhf.lt; jurij@ik.ku.lt;

julija.tekutova@yahoo.com; s.galdikiene@klvtk.lt

Anotacija

Šiame straipsnyje sisteminiu požiūriu nagrinėjama Klaipėdos valstybinėje kolegijoje vykdoma Programavimo kompiuteriams studijų programa: jos kūrimui, analizei, priežiūrai ir tobulinimui taikomi reikalavimų inžinerijos metodai ir CASE programinės įrangos priemonės. Remiantis autorių sudaryta principine schema, sukurta originali studijų programų reikalavimų valdymo sistema, kuri reikalavimus saugo sistemos duomenų bazėje. Taip pat pateikiama metodika, kaip taikyti sukurta sistemą, sprendžiant aktualiausias šiuo metu Lietuvoje informatikos studijų problemas.

Raktiniai žodžiai: aukštasis mokslas, studijų programų planavimas, informatika, programinė įranga, inžinerinės sistemos.

Išvadas

Studijų programos kūrimas yra sunki ir sudėtinga užduotis, ypač greitai ir nuolat besikeičiančioje informatikos mokslų kryptyje. Kuriant arba tobulinant studijų programą, būtina atsižvelgti į daugelį faktorių: aukštojo mokslo studijų įstatyminę bazę, visuomenės interesus, darbo rinkos poreikius, pagrindines ir pasirenkamas dalis, įvadinčius ir fundamentalius kursus, parengimo galimybes, kreditus (SKVC, 2009). Studijų programų kūrimas tampa sudėtinga tarpdalykine problema, nes tai tarpusavyje susijusių, vienas nuo kito priklausančių tikslinių, metodinių ir kitų elementų (programos paskirtis, tikslai, studijų rezultatai, studijų turinys, vertinimo kriterijai ir procedūros, moksliniai, pedagoginiai, metodiniai ir materialieji ištekliai) visuma (Laužackas, 2008).

Studijų programų kūrimas reikalauja ne tik specialių žinių ir įvairių išteklių, bet ir studijų programų konstravimo metodų (Veen, Mulder, Lemmen, 2004). Dėl šios problemos sudėtingumo studijų programų kūrimas paprastai vykdomas evoliuciniu (dažnai, empiriniu bandymų ir klaidų metodu) būdu, periodiškai keičiant ir atnaujinant aukštojoje mokykloje esančias studijų programas, atsižvelgiant į įstaigos tradicijas, pajėgumus ir vietinius poreikius. Tačiau tokiu atveju studijų programa tampa labai priklausoma nuo jos kūrėjų specializacijos, kitų vietinių aplinkybių ir apribojimų. Paprastai tai veda į studijų programų susiaurinimą, įvairias disproporcijas jų struktūroje ir dar labiau apsunkina jų atnaujinimo procesą. Todėl pastaruoju metu bandoma taikyti kitus studijų programų kūrimo metodus, grindžiamus formaliais ekspertinio vertinimo ir sistemų inžinerijos (Čaplinskas 2002; Čaplinskas, Vasilecas 2002; Denisovas ir kt., 2009) požiūriais.

Perspektyvus studijų programų konstravimo ir atnaujinimo metodas buvo pasiūlytas tarptautinio „MOCURIS“ projekto vykdytojų darbuose (Čaplinskas, 2002; Čaplinskas, Vasilecas, 2003). Jie įvedė sąvoką „studijų programų inžinerija“ ir, nagrinėdami studijų programą kaip sistemą, susidedančią iš kursų ir modulių, pritaikė standartinį sistemų inžinerijos procesą MOCURIS magistrantūros studijų programai kurti. Tačiau jau projekto metu paaiškėjo esminiai šio metodo trūkumai. Efektyviai taikyti tokį programos kūrimo procesą gebėjo tik jo autoriai, o sukurtas artefaktas (tekstinis specifikacijų dokumentas) dėl savo formalaus pobūdžio, sudėtingumo ir apimties buvo netinkamas vykdyti pagrindinei reikalavimų specifikacijos funkcijai

– koordinuoti visų proceso dalyvių darbus. Tai pripažino ir patys autoriai, be to, minėdami ir atsiradusias reikalavimų atskyrimo, lokalizacijos ir detalumo (granuliavimo) problemas (Čaplinskas, Vasilecas, 2002). Analizuojant priežastis paaiškėjo, kad tai būdinga tradiciniam neautomatizuotam reikalavimų inžinerijos procesui (Sommerville, 2006; Федоров, 2007), todėl vieno iš šio straipsnio autorių buvo pasiūlyta procesą automatizuoti (Denisovas, 2002).

Tokia CASE priemonėmis grindžiama studijų programų reikalavimų valdymo sistema buvo autorių sukurta (Gudas, Denisovas, Tekutov, Tekutova, Brauklytė, 2009) ir 2006–2008 m. aprobuota Klaipėdos universiteto Informatikos ir Informatikos inžinerijos katedrose, vykdant Europos struktūrinių fondų projektą „Informacinių technologijų srities magistrantūros studijų programų modernizavimas, plėtra ir mobilumo užtikrinimas“ (Denisovas, Andziulis, Andziulienė, Brauklytė, Strakšienė, 2008) bei pertvarkant informatikos pagrindinių (bakaluro) universitetinių studijų programą pagal Informatikos studijų krypties reglamento reikalavimus (Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija, 2007). Sukaupta patirtis leido patobulinti reikalavimų valdymo sistemą, kurios naujausias variantas ir pristatomas šiame straipsnyje. Sistemos taikymo metodika taip pat yra atnaujinta ir pritaikyta neuniversitetinių studijų programų tobulinimui. Nagrinėjama Programavimo kompiuteriams (toliau vadinama – PK) neuniversitetinių studijų programa, kuri yra pertvarkoma ir pateikiama išoriniam vertinimui, įgyvendinama Klaipėdos valstybinėje kolegijoje (toliau vadinama – KVK), Technologijų fakultete. Studijų programą kuruoja Informacinių technologijų (toliau vadinama – IT) katedra. PK studijų programa parengta remiantis Pagrindinių, specialiųjų profesinių ir vientisųjų studijų programų nuostatais (Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija, 2005) ir Informatikos reglamentu (Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija, 2007). PK studijų programos savianalizė pagal Studijų kokybės vertinimo centro aprašo rengimo ir vertinimo metodinius nurodymus (SKVC, 2009) buvo rengiama KVK mokymo institucijoje nuo 2009 m. spalio mėn. iki 2010 m. sausio mėn.

Tyrimo objektas – aukštojo mokslo informatikos krypties studijų programos (Klaipėdos valstybinės kolegijos pavyzdžiu). Straipsnio tikslas – pristatyti informatikos krypties studijų programų reikalavimų valdymo sistemą bei pasiūlyti jos taikymo aktualiems informatikos krypties neuniversitetinių studijų programų kūrimo ir tobulinimo klausimams spręsti metodiką.

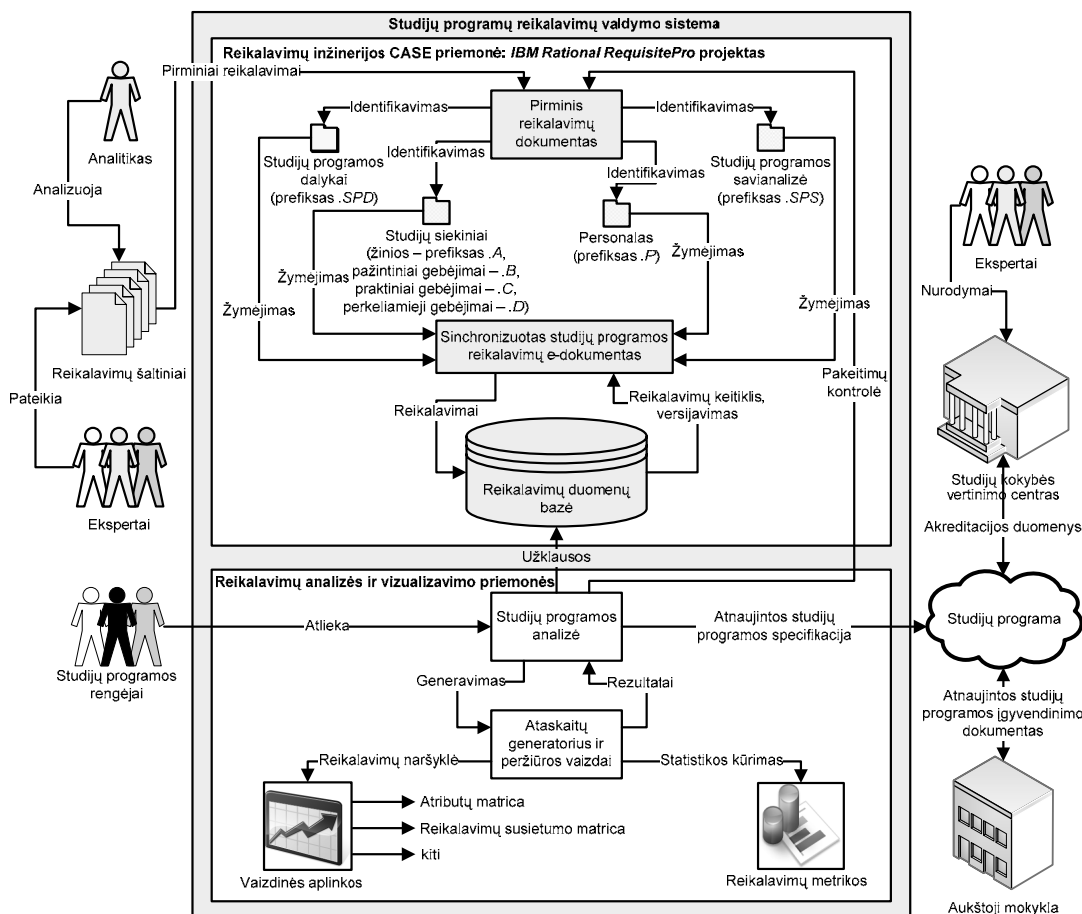
Pirmoje straipsnio dalyje trumpai apžvelgiamas studijų programų reikalavimų inžinerijos sistemos kūrimas, pateikiama principinė schema; antroje dalyje pristatoma studijų programų reikalavimų valdymo sistemos taikymo metodika, iliustruojami pagrindiniai metodikos etapai. Pabaigoje pristatomi ir aptariami pagrindiniai rezultatai, pateikiamos išvados bei rekomendacijos.

Darbo metodai ir priemonės: studijų programų reikalavimų inžinerijos sistema

Šio straipsnio autoriai kompiuterizuoja studijų programų inžinerijos procesą, jungdami ekspertinio vertinimo ir sistemų inžinerijos metodus bei priemones, siūlydami automatizuotą, CASE priemonėmis grindžiamą, reikalavimų inžinerijos procesą studijų programai kurti ir analizuoti. Ekspertinis vertinimas užtikrina kūrimo ir atnaujinimo proceso pradžią (pradinių reikalavimų formulavimas) bei pabaigą (atnaujintos studijų programos vertinimas ir akreditacija), o sistemų inžinerijos priemonės įgyvendina formalizuotą kūrimo procesą, kuriame programos tikslai, uždaviniai ir detalūs reikalavimai iteratyviai transformuojami, tobulinant veikiančią sistemą (Robertson, 2006; Sommerville, 2006). Ankstesniuose autorių darbuose atlikta veiklos modeliavimo metodikų ir jas realizuojančių CASE (angl. *Computer Aided Systems Engineering*) priemonių analizė (Gudas, 2005; Tekutov, Tekutova, Brauklytė, 2009) leido padaryti išvadą, kad šiuo atveju, kai studijų programa ir atskiri jos komponentai (studijų moduliai) yra aprašyti įvairios prigimties dokumentuose, labiausiai tiktų CASE priemonė, apimanti reikalavimų dokumentų tvarkymą (Robertson, 2006; IBM kompanijos Academic Initiative tinklalapis, 2009). Todėl *IBM Rational RequisitePro™* programų paketas parinktas kaip kuriamos studijų programos reikalavimų inžinerijos sistemos pagrindinė kompiuterizavimo priemonė.

CASE priemonių saugyklų turinio bazinė dalis yra nagrinėjamos veiklos srities (veiklos proceso) modelis (Gudas, 2002). Todėl svarbu apibrėžti reikalavimų vadybą kaip veiklos procesą – tai procesas, identifikuojantis reikalavimus ir koordinuojantis reikalavimų pasikeitimus sistemos kūrimo procese. Reikalavimų valdymo sistema (toliau vadinama – RVS) susideda iš reikalavimų rengimo, analizės, saugojimo priemonių ir apima palaikymo, plėtos, susietumo bei pakeitimų valdymo funkcijas. Remiantis I. Sommerville (2006) pateikta bendra RVS struktūra, autoriai sudarė studijų programų reikalavimų inžinerijos sistemos principinę schemą (1 pav.). Reikalavimų specifikacija susijusi su reikalavimų išgavimu, analize,

dokumentacija ir kt. Ji tiesiogiai nagrinėja reikalavimų turinį. Norint parengti kokybišką reikalavimų specifikaciją siūlomoje studijų programų RVS, pirmiausia turi būti suformuota projekto struktūra. Čia projektas suprantamas kaip reikalavimų tipų, reikalavimų dokumentų ir pačių reikalavimų rinkinys, apibrėžiantis projekto vartotojų teises (Robertson, 2006; Zielczynski, 2008).



1 pav. Studijų programų reikalavimų valdymo sistemos principinė schema

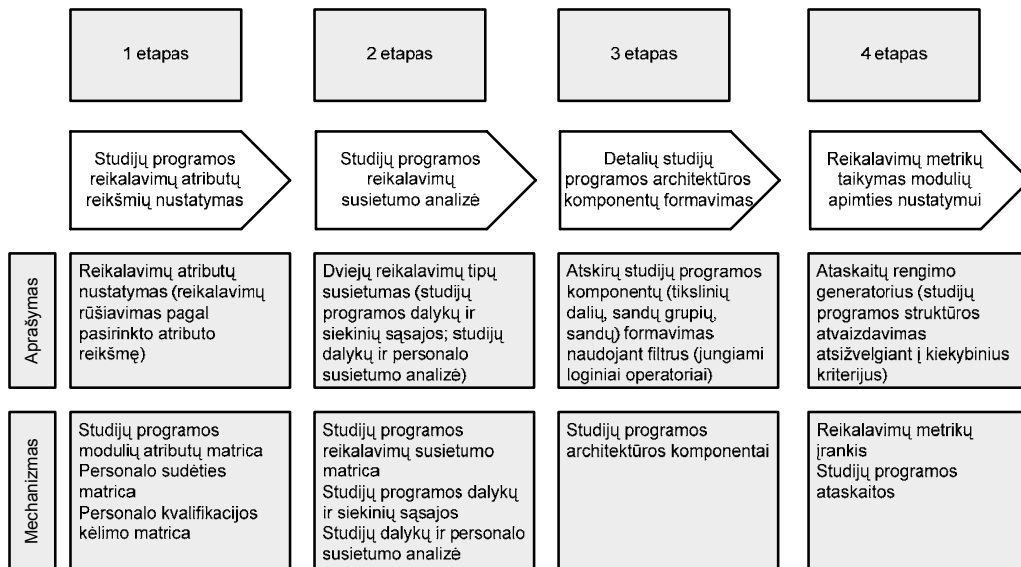
Reikalavimų dokumentas yra *MS Word™* arba *IBM Rational RequisitePro™* programos dokumentas, kuriame nustatomi reikalavimai. Kiekvienas reikalavimų dokumentas yra susiejamas su konkrečiu reikalavimo tipu, nusakytu dokumentų failų plėtiniu (žr. 1 pav.). Reikalavimo tipas apibrėžia informaciją, susijusią su reikalavimu, pvz., galima apibrėžti pradinę reikalavimų numeraciją bei standartinį prefiksą. Reikalavimo tipas naudojamas kaip šablonas ir yra naudingas, užtikrinant panašių reikalavimų klasifikavimą arba grupavimą projekte. Patys reikalavimai – tai sąlygos, kurias turi tenkinti kuriama sistema (studijų programa). Pasiūlytos RVS realizacija apima reikalavimų keitiklį natūralios kalbos reikalavimų reprezentacijos keitimui į duomenų bazę (toliau vadinama – DB) formatą (*MS Access™*) ir atvirkščiai. Projektas apima reikalavimų DB ir su ja susijusius dokumentus, tad reikalavimai dokumentuose yra dinamiškai susiejami su papildoma reikalavimų informacija saugoma DB, t. y., kai keičiamas reikalavimų dokumentas, pakeitimai išsaugomi ir DB.

Studijų programos kūrimo projektas apima struktūros, funkcinius, kokybės ir kitų tipų reikalavimus. Programos architektūros požiūriu mažiausiu struktūros komponentu laikomas studijų modulis (sandas). Modulio sudedamosios dalys apibūdinamos atributais. Nustatant sistemos hierarchiją moduliai jungiami į blokus (sandų grupes). Pagrindiniai blokai yra apibrėžti bendruose reikalavimuose studijų programoms: bendrojo lavinimo, studijų pagrindų ir specialiųjų (profesinių) dalykų blokai. Funkcinius (studijų turinio) reikalavimus nusako studijų programos paskirtis, pakopa ir studijų siekiniai, kurie yra apibrėžti norminiuose dokumentuose ir (arba) išvedami iš kitų reikalavimų šaltinių. Formuluoju užklausas, vyksta specifinių reikalavimų išrinkimas iš reikalavimų grupės arba susijusių reikalavimų. Reikalavimų analizės ir vizualizavimo priemonės leidžia atlikti studijų programos analizę generuojant ir vaizdžiai pateikiant visas vartotojui reikalingas ataskaitas. Ataskaitos eksportuojamos į *MS Excel™* programą ir gali būti toliau apdorojamos, taikant statistines funkcijas ir pasinaudojant diagramų vaizdavimo galimybėmis.

Studijų programų reikalavimų valdymo sistemos taikymo metodika

Kai reikalavimų dokumentai yra sukurti ir tarpusavyje susieti, o patys reikalavimai išsaugoti sistemos duomenų bazėje (DB), atsiranda galimybė analizuoti reikalavimus naudojant kompiuterizuotas sistemas. Pasirinktoje CASE priemonėje reikalavimų analizei skirtos specialios vaizdinės aplinkos arba pjūviai (angl. *Views*). Galima peržvelgti reikalavimus keliais pjūviais, naudojant įvairias matricas ir medžius, kur vaizduojami reikalavimai ir jų atributai arba susietumo ryšiai tarp skirtingų reikalavimų tipų (Zielczynski, 2008). Atliekant studijų programos analizę, su šiomis matricomis vykdomi tokie veiksmai: reikalavimo pavadinimo, teksto, atributų ir susietumo ryšių kūrimas bei redagavimas; matricos informacijos rūšiavimas ir filtravimas; matricos užklausa išsaugojimas; matricų spausdinimas.

Studijų programų reikalavimų valdymo sistemos taikymo metodikos etapai parodyti 2 paveiksle.



2 pav. Studijų programų reikalavimų valdymo sistemos taikymo metodikos etapai

Metodikos tikrinimo metu sukurti pavyzdžiai atsirado nagrinėjant KVK, Technologijų fakulteto IT katedroje vykdomą PK studijų programą.

1 etapas. Studijų programos reikalavimų atributų reikšmių nustatymas

Viena iš reikalavimų analizės problemų yra reikalavimų atributų nustatymas ir susietumas. Taikant atributų matricos (angl. *Attribute Matrix*) vaizdinę aplinką galima patogiai peržiūrėti visus tam tikro tipo reikalavimus ir su jais susietus atributus (3 pav.).

| Requirements: | Dalyko kodas | Dalyko apimtis | Teorija | Praktikumai | Sav. darbas | Semestras |
|---|--------------|----------------|---------|-------------|-------------|-----------|
| SPD1: Kalbos kultūra | P107PK001 | 2 | 17 | 17 | 46 | 1 |
| SPD2: Fizika | P107PK002 | 2 | 17 | 34 | 29 | 1 |
| SPD3: Filosofija | P107PK003 | 2 | 39 | 13 | 28 | 2 |
| SPD4: Vadyba | P107PK004 | 2 | 34 | 17 | 29 | 4 |
| SPD5: Matematika | P107PK006 | 4 | 51 | 51 | 58 | 1 |
| SPD6: Tikimybių teorija ir statistika | P107PK007 | 3 | 39 | 39 | 42 | 2 |
| SPD7: Skaitiniai metodai ir modeliavimas | P107PK008 | 3 | 34 | 34 | 52 | 4 |
| SPD8: Logika ir diskretinė matematika | P107PK009 | 3 | 39 | 26 | 55 | 2 |
| SPD9: Informacinės technologijos | P107PK010 | 2 | 0 | 51 | 29 | 1 |
| SPD10: Informacinės sistemos | P107PK011 | 3 | 33 | 33 | 54 | 5 |
| SPD11: Algoritmai ir duomenų struktūros | P107PK012 | 5 | 34 | 85 | 81 | 4 |
| SPD12: Objektinis programavimas | P107PK013 | 2 | 13 | 26 | 41 | 2 |
| SPD13: Dinaminės duomenų struktūros | P107PK014 | 2 | 17 | 34 | 29 | 4 |
| SPD14: Programų sistemų inžinerija | P107PK015 | 3 | 33 | 33 | 54 | 3 |
| SPD15: Kompiuterių techninių sistemų įranga | P107PK016 | 3 | 34 | 34 | 52 | 4 |
| SPD16: Kompiuterių architektūra | P107PK017 | 4 | 39 | 39 | 82 | 2 |
| SPD17: Kompiuterių tinklai | P107PK018 | 3 | 40 | 32 | 48 | 6 |
| SPD18: Kompiuterinė grafika | P107PK019 | 2 | 16 | 39 | 28 | 2 |

3 pav. Studijų programos modulių atributų matrica

Studijų programą sudarančių modulių (sandų) atributų matricoje pateikiamas dalykų (modulių) sąrašas bei būdingi atributai: dalyko kodas, apimtis kreditais ir valandomis, semestras, sando grupė, pasirinkimo tipas, atsiskaitymo forma ir kt. Dalykų sąrašui priskiriami standartiniai atributai (atspindi studijų programos modulių struktūrą, kuri priimta nagrinėjamoje įstaigoje), o papildomi vartotojo įvedami atributai išryškina konkrečios studijų programos aktualijas ir specifiką. Tokių atributų kaip prioritetas ir būsena priskyrimas padeda valdyti reikalavimus, kas būtų neįmanoma naudojant vien standartinius teksto dokumentus. Pvz., šioje matricoje reikalavimus galima įvairiais būdais laikinai surūšiuoti pagal pasirinkto atributo reikšmę.

4 paveiksle pateiktoje personalo sudėties matricoje, matomi duomenys apie studijų programos akademinį personalą: mokslo ar kvalifikacinis laipsnis (pedagoginis vardas), mokslinės veiklos kryptis, pedagoginė bei praktinė patirtis metais ir kt. Tolimesniuose etapuose ši informacija bus panaudota studijų sandų koordinuojančių dėstytojų priskyrimui. Iš PK studijų programą vykdančių 22 dėstytojų – 16 (72,7 %) yra nuolatiniai. Šis santykis yra racionalus. Kiti dėstytojai yra pakviesti iš Klaipėdos universiteto ir dėsto studijų pagrindų ir specialiosios (profesinės) dalies dalykus. Analizuojant personalo patirties ir veiklos atitiktį studijų programai, galima paminėti, kad PK studijų programos personalo pedagoginė darbo patirtis yra pakankama: 86,4 proc. dėstytojų darbo patirtis viršija 3 metus, nuo 5 iki 10 metų pedagoginio darbo patirtį turi 40,9 proc. dėstytojų.

| Requirements: | Tipas | Mokslo ar | Pedagoginis vardas | Mokslinės veiklos kryptis | Pedagoginė patirtis metais | Praktinė patirtis |
|--------------------------------|------------------------|-----------|---------------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------|
| P1: Aidas Adomkus | Kiti dėstytojai | Magistras | Lektorius | Matematika | 10 | 14 |
| P2: Renata Arlauskienė | Nuolatiniai dėstytojai | Magistras | Lektorė | Lektorė | 15 | 0 |
| P3: Inga Benetienė | Nuolatiniai dėstytojai | Magistras | Asistentė | Filologija, viešasis admini | 8 | 1 |
| P4: Nijolė Bytautienė | Kiti dėstytojai | Magistras | Lektorė | Edukologija, filologija | 5 | 6 |
| P5: Sigita Galdikienė | Nuolatiniai dėstytojai | Magistras | Lektorė | Informatikos inžinerija | 14 | 4 |
| P6: Domyka Idzelytė | Nuolatiniai dėstytojai | Magistras | Jaunesnioji lektorė | Informatikos inžinerija | 3 | 6 |
| P7: Vilma Jakubauskienė | Nuolatiniai dėstytojai | Magistras | Lektorė | Informatikos inžinerija | 5 | 7 |
| P8: Birutė Jankauskienė | Nuolatiniai dėstytojai | Magistras | Lektorė | Filologija | 10 | 14 |
| P9: Gražina Markvaldienė | Nuolatiniai dėstytojai | Magistras | Lektorė | Istorija, vadyba ir verslo | 29 | 18 |
| P10: Jūratė Meiziienė | Nuolatiniai dėstytojai | Magistras | Lektorė | Filologija | 17 | 10 |
| P11: Rima Mikalūnienė | Nuolatiniai dėstytojai | Magistras | Jaunesnioji lektorė | Edukologija, informatiko | 3 | 10 |
| P12: Elena Moščenkova | Nuolatiniai dėstytojai | Magistras | Lektorė | Filologija | 10 | 10 |
| P13: Aldona Zita Pikturienė | Nuolatiniai dėstytojai | Magistras | Lektorė | Elektros inžinerija, eduk | 34 | 7 |
| P14: Konstantinas Ponomariovas | Nuolatiniai dėstytojai | Magistras | Lektorius | Edukologija, Informatiko | 9 | 7 |
| P15: Dovilė Sevelevičiūtė | Kiti dėstytojai | Magistras | Asistentė | Vadyba ir verslo administ | 2 | 3 |
| P16: Genovaitė Simoneit | Nuolatiniai dėstytojai | Magistras | Lektorė | Vadyba ir verslo administ | 29 | 13 |
| P17: Donatas Srebalius | Nuolatiniai dėstytojai | Magistras | Jaunesnysis lektorė | Statistika | 5 | 5 |
| P18: Raimonda Sūdžiuvienė | Nuolatiniai dėstytojai | Mokytoja | Lektorė | Edukologija | 18 | 2 |
| P19: Benita Tautavičienė | Nuolatiniai dėstytojai | Magistras | Lektorė | Statistika | 6 | 14 |
| P20: Jurij Tekutov | Kiti dėstytojai | Magistras | Lektorius | Informatika, informatikos | 4 | 2 |
| P21: Julija Tekutova | Kiti dėstytojai | Magistras | Lektorė | Informatika | 1 | 3 |
| P22: Jonas Vaupšas | Kiti dėstytojai | Daktaras | Lektorius | Informatikos inžinerija | 38 | 0 |

4 pav. Personalo sudėties matrica

PK studijų programos 77,3 proc. teorijos ir praktinio mokymo dėstytojų turi virš 3 metų praktinio darbo patirtį pagal dėstomą dalyką. Dėstytojų išsilavinimas ir kvalifikacija atitinka Lietuvos Respublikos Mokslo ir studijų įstatymo (Žin., 2000, Nr. 27-715) bei Informatikos reglamento (Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija, 2007) reikalavimus. Pakankamą praktinę patirtį turintys dėstytojai yra praktikų vadovai, dėsto studijų programos dalykus. Tai užtikrina dėstomų dalykų siekinių ir praktinio taikomumo dermę.

Dėstytojai tobulina kompetencijas dalyvaudami konferencijose, seminaruose, stažuotėse, projektinėje veikloje, vykdo mokslinę veiklą ir t. t. Kolegijoje sudaromos vienodos ir tinkamos sąlygos dėstytojams dalyvauti konferencijose, kursuose, seminaruose, stažuotėse. 2004–2009 m. personalo kvalifikacijos kėlimo matrica pavaizduota 5 paveiksle.

Personalas, vykdančio PK studijų programą, kompetencijų tobulinimo formų rodikliai vienam dėstytojui per vertinamąjį laikotarpį (2004–2009 m. m.): dalyvauta vidutiniškai 7,3 konferencijose (trukmė 68,9 val.), 6,04 seminaruose (trukmė 68,45 val.), 2,1 kursuose (trukmė 122,9 val.), 1,36 mokymuose (trukmė 63,6 val.). Taigi, PK studijų programą vykdančio personalo profesinio tobulėjimo rodikliai yra pakankami, skatina inovacijų diegimą studijų procese, įgytomis kompetencijomis siekiama studijų programos įgyvendinimo kokybės.

P: Personalo kvalifikacijos kėlimo matrica

| Requirements: | Konferencijos (skaičius) | Seminariai (sk.) | Kursai (sk.) | Mokymai (sk.) | Konferencijos (trukmė val.) | Seminariai (val.) | Kursai (val.) | Mokymai (val.) |
|--------------------------------|--------------------------|------------------|--------------|---------------|-----------------------------|-------------------|---------------|----------------|
| P1: Aidas Adomkus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| P2: Renata Arlauskienė | 8 | 3 | 0 | 0 | 88 | 26 | 0 | 0 |
| P3: Inga Benetienė | 1 | 4 | 3 | 1 | 8 | 26 | 224 | 4 |
| P4: Nijolė Bytautienė | 13 | 13 | 2 | 3 | 124 | 102 | 36 | 22 |
| P5: Sigita Galdikienė | 6 | 9 | 2 | 1 | 48 | 72 | 680 | 4 |
| P6: Domyka Idzelytė | 4 | 1 | 0 | 0 | 32 | 4 | | |
| P7: Vilma Jakubauskienė | 4 | 7 | 4 | 1 | 32 | 74 | 92 | 4 |
| P8: Birutė Jankauskienė | 18 | 7 | 1 | 1 | 198 | 67 | 22 | 4 |
| P9: Gražina Markvaldienė | 10 | 22 | 1 | 2 | 76 | 174 | 15 | 44 |
| P10: Jūratė Meižienė | 17 | 6 | 1 | 1 | 182 | 54 | 8 | 4 |
| P11: Rima Mikalūnienė | 4 | 12 | 2 | 2 | 32 | 190 | 60 | 20 |
| P12: Elena Moščenkova | 21 | 8 | 1 | 1 | 220 | 53 | 4 | 4 |
| P13: Aldona Zita Pikturienė | 16 | 13 | 5 | 6 | 152 | 84 | 125 | 388 |
| P14: Konstantinas Ponomariovas | 5 | 3 | 2 | 0 | 40 | 48 | 880 | 0 |
| P15: Dovilė Sevelevičiūtė | 1 | 5 | 3 | 2 | 8 | 44 | 180 | 18 |
| P16: Genovaitė Simoneit | 5 | 10 | 1 | 1 | 40 | 130 | 8 | 640 |
| P17: Donatas Srėbalius | 1 | 0 | 2 | 1 | 4 | 0 | 48 | 6 |
| P18: Raimonda Sūdžiuvienė | 6 | 4 | 4 | 1 | 48 | 40 | 104 | 4 |
| P19: Benita Tautavičienė | 5 | 5 | 3 | 1 | 40 | 87 | 104 | 4 |
| P20: Jurij Tekutov | 8 | 3 | 6 | 3 | 72 | 18 | 89 | 144 |
| P21: Julija Tekutova | 8 | 9 | 6 | 2 | 72 | 165 | 71 | 140 |
| P22: Jonas Vaupšas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

P15: Dovilė Sevelevičiūtė
Dovilė Sevelevičiūtė

5 pav. Personalo kvalifikacijos kėlimo 2004–2009 m. laikotarpiu matrica

2 etapas. Studijų programos reikalavimų susietumo analizė

Kitas reikalavimų analizės būdas yra susietumo matrica (angl. *Traceability Matrix*), kuri nurodo dviejų reikalavimų tipų susietumą. Susietumo matrica (6 pav.) parodo kaip atskiri studijų programos komponentai yra susieti su studijų siekiniais (rodyklė nukreipta iš vieno reikalavimo į kitą rodo jų tiesioginį susietumą).

SPD-A: Studijų dalykų ir žinių susietumo matrica

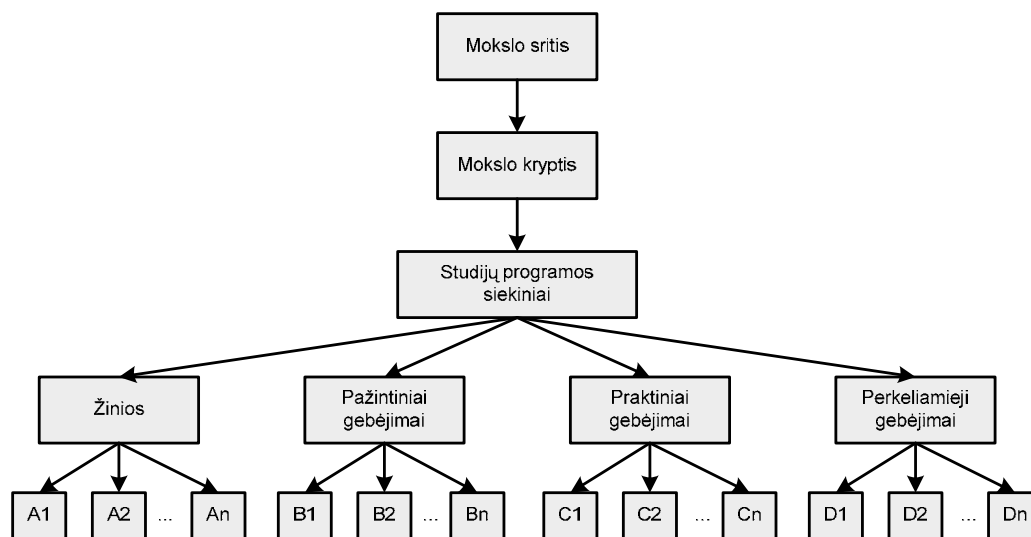
| Relationships: - direct only | A1: Matematikos... Matematikos (formaliosios) žinios - matematinių sąvokų apibrėžtys, aksiomos... | A2: Fundamentali... Fundamentali žinios apie gamtą ir jos reiškinius, apie jų reiškinį kiekybinę... | A3: Humanitarinių... Humanitarinių ir socialinių mokslų žinios tiek informatikos profesijos tikslams... | A4: Informatikos... Informatikos pagrindinių skyrių teorinės ir praktinės žinios: diskrečios... | A5: Žinios apie... Žinios apie programines įrangos ir sistemų gyvavimo ciklo procesus:... |
|---------------------------------------|--|--|--|--|--|
| SPD1: Kalbos kultūra | | | | | |
| SPD2: Fizika | | | | | |
| SPD3: Filosofija | | | | | |
| SPD4: Vadyba | | | | | |
| SPD5: Matematika | | | | | |
| SPD6: Tikimybių teorija ir statistika | | | | | |
| SPD7: Skaitiniai metodai ir... | | | | | |
| SPD8: Logika ir diskrečios... | | | | | |
| SPD9: Informacinės technologijos | | | | | |
| SPD10: Informacinės sistemos | | | | | |
| SPD11: Algoritmai ir duomenų... | | | | | |
| SPD12: Objektinis programavimas | | | | | |
| SPD13: Dinaminės duomenų... | | | | | |
| SPD14: Programų sistemų inžinerija | | | | | |
| SPD15: Kompiuterių techninių... | | | | | |
| SPD16: Kompiuterių architektūra | | | | | |
| SPD17: Kompiuterių tinklai | | | | | |

SPD14: Programų sistemų inžinerija
A4: Informatikos pagrindinių skyrių teorinės ir praktinės žinios

6 pav. Funkcinių ir struktūrinių reikalavimų susietumo analizė

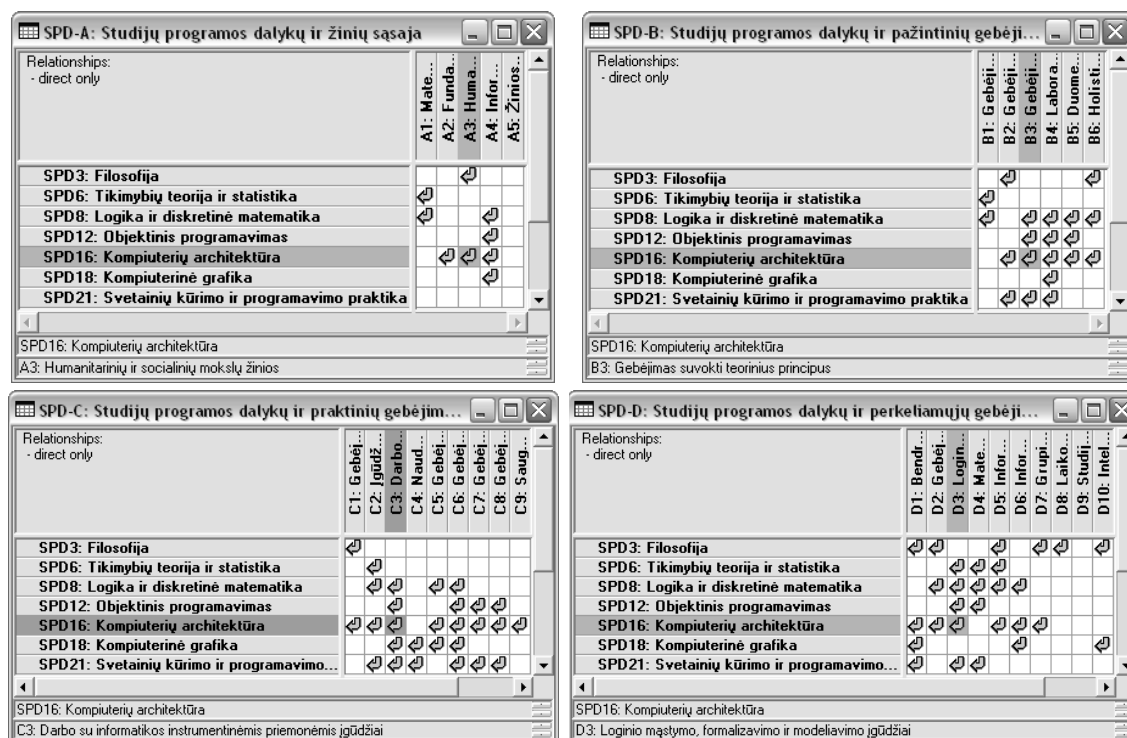
Studijų programos siekiniai, fiksuojami tam tikroje pasirinktoje mokslo srityje: yra žinios, pažintiniai gebėjimai, praktiniai gebėjimai ir perkeliemieji gebėjimai (7 pav.).

Pažintiniai gebėjimai reikalingi sėkmingai specialisto praktinei veiklai ir žinių taikymui praktiniams tikslams pasiekti. Praktiniai gebėjimai reikalingi įvairių objektų sandarai bei savybėms pažinti, reiškinų priežastims bei dėsningumams suvokti. Perkeliemieji gebėjimai, kurie naudojami ne tik toje veiklos srityje, kuriai per studijų programą rengiamasi (SKVC, 2009). Vykdoma PK studijų programa priklauso VI kvalifikacijų lygmenis VI B polygmeniui, profesinių kompetencijų sudėtingumo lygis atitinka Europos ir nacionalinėje kvalifikacijų sąraangoje aprašytus kvalifikacinius reikalavimus (Lietuvos darbo rinkos mokymo tarnyba, 2007). VI lygmenis programuotojo kvalifikaciją sudaro specialios profesinės veiklos srities žinios, veiklos procesų valdymo ir darbo komandoje gebėjimai, kūrybiškumas ir gebėjimas valdyti metodus bei priemones nuolat kintančioje specializuotoje programuotojo ar (ir) IT specialisto profesinėje aplinkoje.



7 pav. Pasirinktos mokslų srities ir krypties studijų programos siekinių klasifikacija

PK studijų programos siekiniai yra suformuluoti, remiantis Informatikos reglamento bendraisiais studijų programų reikalavimais (Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija, 2007). Studijų siekinius studentai pasiekia per dalykus, praktikas, jų pasiekimo lygį demonstruoja, rengdamas ir gindamas baigiamąjį darbą. Pvz., PK studijų programos 2 semestro dalykų ir siekinių (žinių, pažintinių gebėjimų, praktinių gebėjimų ir perkeliamųjų gebėjimų) sąsajos pavaizduotos 8 paveiksle.



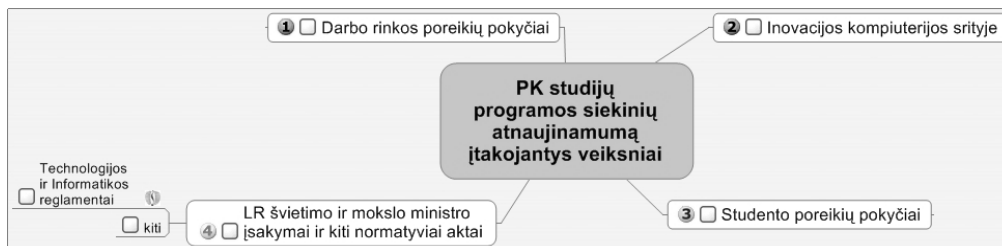
8 pav. Studijų programos dalykų ir siekinių sąsajos

PK studijų programoje numatyti siekiniai nesidubliuoja, dera tarpusavyje ir sudaro būtinų įgyti žinių ir gebėjimų visumą. Studijuojant vieną dalyką ugdomi keli gebėjimai. Pvz., studijuojant *Kompiuterių architektūrą* dalyką, ugdomi tokie perkeliamieji gebėjimai (8d pav.):

- D1 Bendravimo įgūdžiai, kuriuos sudaro tiek rašytinis, tiek žodinis bendravimas taisyklinga lietuvių kalba ir anglų kalba;
- D2 Gebėjimas analizuoti standartus, kitus teisės dokumentus, vadovautis jais praktinėje veikloje;
- D3 Loginio mąstymo, formalizavimo ir modeliavimo įgūdžiai, susiję su kokybinės ir kiekybinės informacijos įvertinimu, apimant ir tokias situacijas, kuriomis vertinimus reikia daryti trūkstant informacijos arba turint prieštaringą informaciją;

- D5 Informacijos paieškos, susijusios su pirminiais ir antriniais informacijos šaltiniais, įgūdžiai, įskaitant operatyviąją informacijos paiešką;
- D6 Informacinių technologijų naudojimo įgūdžiai – naudojimas informacijos tinklais ir duomenų bazėmis; kompiuterinis tekstinės ir grafinės dokumentacijos rengimas;
- D7 Grupinio darbo įgūdžiai.

PK studijų programos siekiniai liudija, kad absolventas bus sukaupęs pakankamų žinių, gebės išsiaiškinti su informatika susijusius reiškinius, gebės taikyti informacines technologijas praktinėje ir profesinėje veikloje, mokės veikti ne vien su IT susijusiose srityse. Taip pat galima pastebėti, kad PK studijų programoje nėra nuoseklus ir laipsniškas perėjimo nuo žinių prie praktinių gebėjimų, nes visuose dalykuose nuo pat studijų pradžios iki pabaigos būtina pasiekti ne tik teorinių žinių įsisavinimą, bet ir praktinių gebėjimų įtvirtinimą. 9 pav. parodyti PK studijų programos siekinių atnaujinamumą įtakojantys veiksniai.



9 pav. PK studijų programos siekinių atnaujinamumą įtakojantys veiksniai (Mindjet MindManager Pro™ priemonės formato koncepcinis žemėlapis)

Atnaujinant studijų programą ir jos siekinius, dalyvauja socialiniai dalininkai: dėstytojai atnauja dalykų programas, vykdo tyrimus orientuotus į studijų programos poreikius, studentai išreiškia nuomonę apie studijų programos kokybę. Išoriniai socialiniai dalininkai dalyvauja darbo grupėse atnaujinant studijų programą, vadovaujant ir vertinant baigiamuosius darbus, studijų programos lygmens siekiniai aptariami baigiamųjų darbų kvalifikavimo komisijos posėdžių metu.

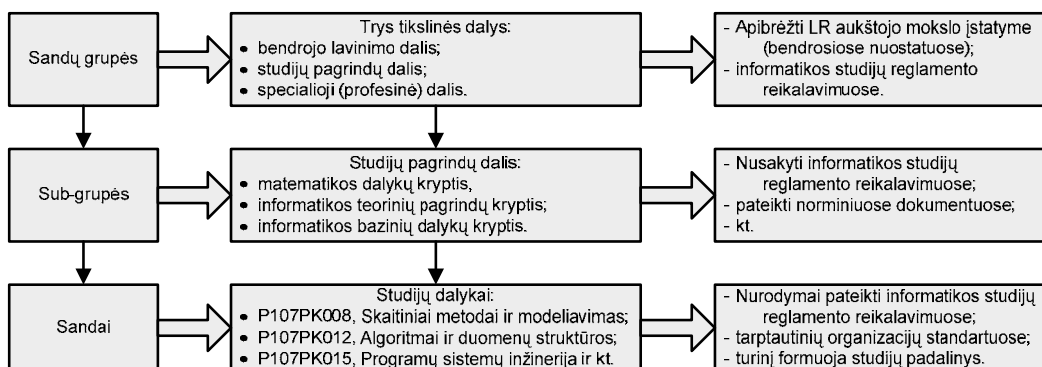
Kadangi atskirų dalykų programos apibrėžimas ir atnaujinimas yra pagrindinė dėstytojų atsakomybės sritis, šiame etape svarbu susieti jau nustatytus studijų programos dalykus ir juos koordinuojančius dėstytojus, atsižvelgiant į pastarųjų kvalifikaciją, akademinį ir praktinių pasiekimų lygį ir t. t. 10 paveiksle parodyta PK studijų dalykų ir personalo susietumo matrica, iš kurios susikirtimo taip pat galima spręsti apie studijų programos vykdančių dėstytojų ir dėstomų dalykų santykio racionalumą.

| SPD-P: Studijų dalykų su personalu susietumo matrica | |
|--|--|
| Relationships: - direct only | |
| | P1: Aidas Adomkus P2: Renata Aitauskienė P3: Inga Benetienė P4: Miroslava Bytautienė P5: Sigita Galdickienė P6: Dominyka Idzelytė P7: Vilma Jakubauskienė P8: Birutė Jankauskienė P9: Gražina Markvidienė P10: Jūratė Meizienė P11: Rima Mikaliūnienė P12: Elena Moščenkova P13: Aldona Zita... P14: Konstantinas... P15: Dovilė Sevelevičiūtė P16: Genovaitė Simonait P17: Donatas Srebalius P18: Raimonda... P19: Benita Tautavičienė P20: Juriij Tekutov P21: Julija Tekutova P22: Jonas Vaupšas |
| SPD1: Kalbos kultūra | |
| SPD2: Fizika | |
| SPD3: Filosofija | |
| SPD4: Vadyba | |
| SPD5: Matematika | |
| SPD6: Tikimybių teorija ir... | |
| SPD7: Skaitiniai metodai ir... | |
| SPD8: Logika ir diskretinė... | |
| SPD9: Informacinės... | |
| SPD10: Informacinės sistemos | |
| SPD11: Algoritmai ir duomenų... | |
| SPD12: Objektinis... | |
| SPD13: Dinaminės duomenų... | |
| SPD14: Programų sistemų... | |
| SPD15: Kompiuterių techninių... | |
| SPD16: Kompiuterių... | |
| SPD17: Kompiuterių tinklai | |
| SPD18: Kompiuterinė grafika | |
| SPD19: Intelektika | |
| SPD20: Duomenų bazių... | |
| SPD21: Svetainių kūrimo ir... | |
| SPD22: Anglų kalba... | |

10 pav. Studijų dalykų ir personalo susietumo analizė

3 etapas. Detalių studijų programos architektūros komponentų formavimas

Detaliems studijų programos komponentams formuoti siūloma taikyti atributų analizės ir filtravimo mechanizmus. Jungiant įvairius filtrus *and*, *or* arba *not* loginiais operatoriais, galima sudaryti visų programos lygmenų struktūrinius komponentus (11 pav.).



11 pav. PK studijų programos architektūros komponentai

Iš tokiu būdu pateikiamo reikalavimų susikirtimo galima spręsti, ar studijų programos sandų grupės ir sandai (moduliai) yra pakankamai subalansuoti, siūlyti jų apimtį. Vykdydamas studijų programos kūrimą arba atnaujinimą, tai patogi priemonė dekompozicijai atlikti ir reikalavimams detalizuoti iki pasirinktų mažiausių struktūrinių komponentų (nuo sandų grupės lygmens iki sandų lygmens).

Pagal informatikos studijų krypties reglamentą (Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija, 2007) studijų programą sudaro trys tikslinės dalys: bendrojo lavinimo dalis, studijų pagrindų dalis (studijų programoje sudaro studijų branduolį) ir specialioji (profesinė) dalis, teikianti gilesnes žinias bei gebėjimus, orientuotas į tolesnę profesinę ar tiriamąją veiklą. Kuriant ar atnaujinant informatikos studijų programas, šios dalys turi būti detalizuojamos studijų kryptių (sub-grupių) ir sandų (dalykų) lygmenyse. Pavyzdys (12 pav.) iliustruoja, kaip formuojamos informatikos reglamento reikalaujamos bendrojo lavinimo ir studijų pagrindų dalys.

| SPD: Bendrojo lavinimo dalis | | | | | | |
|------------------------------|--------------|----------------|----------|-------------------|-----------------|--|
| Requirements: | Dalyko kodas | Dalyko apimtis | Semestra | Dalis | | |
| SPD1: Kalbos kultūra | P107PK001 | 2 | 1 | Bendrojo lavinimo | 1 - Fil'Y Srt:A | |
| SPD2: Fizika | P107PK002 | 2 | 1 | Bendrojo lavinimo | | |
| SPD3: Filosofija | P107PK003 | 2 | 2 | Bendrojo lavinimo | | |
| SPD4: Vadyba | P107PK004 | 2 | 4 | Bendrojo lavinimo | | |

| SPD: Studijų pagrindų dalis | | | | | | |
|---|--------------|----------------|-----------|-------------------|------------------|----------------------------------|
| Requirements: | Dalyko kodas | Dalyko apimtis | Semestras | Pasirinkimo tipas | Dalis | Kryptis |
| SPD5: Matematika | P107PK006 | 4 | 1 | Privalomasis | Studijų pagrindų | Matematikos dalykai |
| SPD6: Tikimybių teorija ir statistika | P107PK007 | 3 | 2 | Privalomasis | Studijų pagrindų | Matematikos dalykai |
| SPD7: Skaitiniai metodai ir... | P107PK008 | 3 | 4 | Privalomasis | Studijų pagrindų | Matematikos dalykai |
| SPD8: Logika ir diskretinė matematika | P107PK009 | 3 | 2 | Privalomasis | Studijų pagrindų | Informatikos teor. pagr. dalykai |
| SPD9: Informacinės technologijos | P107PK010 | 2 | 1 | Privalomasis | Studijų pagrindų | Informatikos baziniai dalykai |
| SPD10: Informacinės sistemos | P107PK011 | 3 | 5 | Privalomasis | Studijų pagrindų | Informatikos baziniai dalykai |
| SPD11: Algoritmai ir duomenų... | P107PK012 | 5 | 4 | Privalomasis | Studijų pagrindų | Informatikos teor. pagr. dalykai |
| SPD12: Objektinis programavimas | P107PK013 | 2 | 2 | Privalomasis | Studijų pagrindų | Informatikos baziniai dalykai |
| SPD13: Dinaminės duomenų struktūros | P107PK014 | 2 | 4 | Privalomasis | Studijų pagrindų | Informatikos baziniai dalykai |
| SPD14: Programų sistemų inžinerija | P107PK015 | 3 | 3 | Privalomasis | Studijų pagrindų | Informatikos baziniai dalykai |
| SPD15: Kompiuterių techninių sistemų... | P107PK016 | 3 | 4 | Privalomasis | Studijų pagrindų | Informatikos baziniai dalykai |
| SPD16: Kompiuterių architektūra | P107PK017 | 4 | 2 | Privalomasis | Studijų pagrindų | Informatikos baziniai dalykai |
| SPD17: Kompiuterių tinklai | P107PK018 | 3 | 6 | Privalomasis | Studijų pagrindų | Informatikos baziniai dalykai |
| SPD18: Kompiuterinė grafika | P107PK019 | 2 | 2 | Privalomasis | Studijų pagrindų | Informatikos baziniai dalykai |
| SPD19: Intelektika | P107PK020 | 3 | 3 | Privalomasis | Studijų pagrindų | Informatikos baziniai dalykai |
| SPD20: Duomenų bazių valdymo... | P107PK021 | 2 | 1 | Privalomasis | Studijų pagrindų | Informatikos baziniai dalykai |
| SPD21: Svetainių kūrimo ir... | P107PK022 | 4 | 2 | Privalomasis | Studijų pagrindų | Informatikos baziniai dalykai |
| SPD22: Anglų kalba pažengusiems | P107PK023 | 3 | 1 | Pasirenkamasis | Studijų pagrindų | Informatikos baziniai dalykai |
| SPD23: Anglų kalba pradedantiems | P107PK024 | 3 | 1 | Pasirenkamasis | Studijų pagrindų | Informatikos baziniai dalykai |

12 pav. Bendrojo lavinimo ir studijų pagrindų dalių detaliųjų komponentų formavimas

PK studijų programos turinys sudarytas iš dalykų ir praktikų, vadovaujantis Informatikos reglamentu (Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija, 2007). Bendrojo lavinimo dalį sudaro fundamentalūs pasaulėžiūros dalykai, apimantys fizinių ir socialinių studijų mokslus. Studijų pagrindų dalis apima teorinius ir profesinius dalykus, kurie teikia siekinių, būtinų informatikos krypties koleginių studijų programuotojo kvalifikacijai įgyti. Studijų pagrindų dalį sudaro:

- matematikos dalykai: *Matematika, Tikimybių teorija ir statistika, Skaitiniai metodai ir modeliavimas* suteikia žinių ir abstrahavimo gebėjimų operuoti formaliais simboliais ir kurti jų interpretacijas;

- informatikos teorinių pagrindų dalykai: *Logika ir diskretinė matematika, Algoritmai ir duomenų struktūros* suteikia žinių apie formalias informatikos sąvokas ir jų tarpusavio sąryšius bei gebėjimą operuoti šiomis sąvokomis ir sąryšiais;

- informatikos baziniai dalykai: *Informacinės sistemos, Objektinis programavimas, Kompiuterių architektūra, Intelektika* ir kiti.

Specialiosios (profesinės) dalies dalykai: *Šiuolaikinės duomenų bazės, Geografinės informacinės sistemos* remiasi studijų pagrindų dalykais ir suteikia gilesnių informatikos krypties pakraipos žinių bei gebėjimų. Mokomoji praktika (*Svetainių kūrimas ir programavimas*) įeina į studijų pagrindų dalį, profesinės veiklos praktikos (*Programų sistemų inžinerijos, Informacinių sistemų ir baigiamoji*) – į specialiąją (profesinę) dalį.

Studijų programos turinys tinkamai plėtoja studijų programos siekinius. PK studijų programos sandara atitinka Informatikos reglamento (Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija, 2007) reikalavimus. Taip pat PK studijų programa atitinka Pagrindinių, specialiųjų profesinių ir vientisųjų studijų programų nuostatų (Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija, 2005) reikalavimus: dalykų ir praktikų skaičius semestru ne daugiau 7, bendras kreditų skaičius nuolatinėje formoje 20. Visų studijuojamų dalykų apimtis yra ne mažesnė kaip 2 kreditai. Dalyko studijos baigiamos egzaminu arba kursiniu darbu, praktikos – studento savarankiškai atlikto darbo įvertinimu.

Studijų programą sudaro privalomieji, alternatyviai pasirenkamieji, šakų ir laisvai pasirenkami dalykai. KVK vykdomos PK studijų programos išskirtinumas matomas originaliose studijų programos šakose (13 pav.):

- programų projektavimas;
- informacinės paslaugos.

| Requirements: | Dalyko kodas | Dalyko apimtis | Semestras | Atsiskaitymo forma | Dalis |
|--|--------------|----------------|-----------|--------------------|-----------------------|
| SPD32: Kompiuterizuotos verslo valdymo sistemos | P107PK033 | 4 | 4 | E | 1 - Flt:Y Srt:A |
| SPD33: Paskirstytas programavimas su Java | P107PK034 | 5 | 6 | E | Programų projektavimo |
| SPD34: Objektinė analizė ir projektavimas su UML | P107PK035 | 4 | 5 | E | Programų projektavimo |
| SPD35: Objektinio modeliavimo ir projektavimo... | P107PK036 | 3 | 5 | KD | Programų projektavimo |

SPD34: Objektinė analizė ir projektavimas su UML
Objektinė analizė ir projektavimas su UML

| Requirements: | Dalyko kodas | Dalyko apimtis | Semestras | Atsiskaitymo forma | Dalis |
|---|--------------|----------------|-----------|--------------------|-----------------------|
| SPD36: Finansinė apskaita | P107PK037 | 4 | 5 | E | 1 - Flt:Y Srt:A |
| SPD37: EI. verslas ir Web technologijos | P107PK038 | 5 | 6 | E | Informacinių paslaugų |
| SPD38: EI. paslaugų marketingas | P107PK039 | 4 | 4 | E | Informacinių paslaugų |
| SPD39: EI. paslaugų kursinis darbas | P107PK040 | 3 | 5 | KD | Informacinių paslaugų |

SPD36: Finansinė apskaita
Finansinė apskaita

13 pav. Programų projektavimo ir informacinių paslaugų šakos dalykai

Studentas gali laisvai rinktis studijų programos šaką (pasirinktoje šakoje visus numatytus dalykus būtina studijuoti).

Studentai turi galimybę per studijų laikotarpį pasirinkti dalykus iš laisvai pasirenkamųjų dalykų sąrašo: *Psichologija, Ekonomikos teorija, Rusų kalba, Vokiečių kalba, Personalo valdymas ir Verslo etika ir etiketas* (14 pav.).

| SPD: Laisvai pasirenkami dalykai | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------|----------------|------------------------|-------------|-------------|-----------|----------------------------|
| Requirements: | Dalyko kodas | Dalyko apimtis | Teorija (apimtis val.) | Praktikumai | Sav. darbas | Semestras | Dalis |
| | | | | | | | 1 - Flt'Y Srt.A |
| SPD40: Psichologija | P107PK041 | 2 | 22 | 22 | 36 | 3 | Laisvai pasirenkamų dalykų |
| SPD41: Ekonomikos teorija | P107PK042 | 2 | 22 | 22 | 36 | 3 | Laisvai pasirenkamų dalykų |
| SPD42: Rusų kalba | P107PK043 | 2 | 34 | 17 | 29 | 4 | Laisvai pasirenkamų dalykų |
| SPD43: Vokiečių kalba | P107PK044 | 2 | 34 | 17 | 29 | 4 | Laisvai pasirenkamų dalykų |
| SPD44: Personalo valdymas | P107PK045 | 2 | 33 | 11 | 36 | 5 | Laisvai pasirenkamų dalykų |
| SPD45: Verslo etika ir etiketas | P107PK046 | 2 | 33 | 11 | 36 | 5 | Laisvai pasirenkamų dalykų |

14 pav. Laisvai pasirenkamieji dalykai

Laisvai pasirenkamiesiems dalykams skirti 6 kreditai (5 proc. studijų programos apimties). Visi kiti dalykai yra privalomi.

4 etapas. Reikalavimų metrikų taikymas modulių apimties nustatymui

Reikalavimų metrikos (angl. *Requirement Metrics*) taikomos sudarant galutinę studijų programos struktūrą, atsižvelgiant į reikalavimuose esančius kiekybinius kriterijus (ribojimus). Sistemos reikalavimų metrikų įrankis suteikia studijų programos rengėjams statistinių ataskaitų rengimo galimybę bei leidžia eksportuoti gaunamas ataskaitas į *MS Excel™* skaičiuoklę (tolimesniam statistiniam apdorojimui ir rezultatų vizualizavimui). Būtent metrikų įrankis leidžia nustatyti, ar sudaryta studijų programos versija tenkina studijų reglamente ir kituose dokumentuose nusakytus kriterijus. Reikalavimų metrikos ataskaitos formavimo užklausa pavyzdys pateiktas 1 lentelėje.

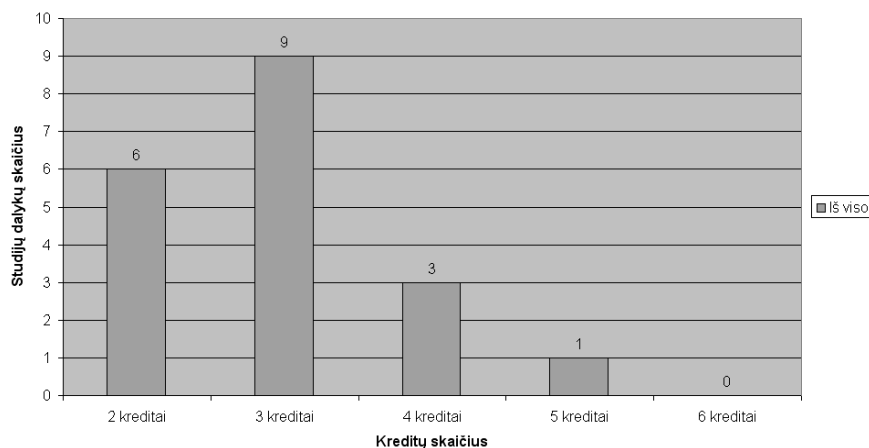
1 lentelė

Reikalavimų metrikos ataskaitos formavimo užklausa nustatymai

| Pavadinimas | Kriterijus |
|-------------|--|
| 2 kreditai | BASE = SPD: Studijų programos atributų matrica AND „Dalis“ IN [Studijų pagrindų] AND „Dalyko apimtis“ IN [2] |
| 3 kreditai | BASE = SPD: Studijų programos atributų matrica AND „Dalis“ IN [Studijų pagrindų] AND „Dalyko apimtis“ IN [3] |
| ... | ... |
| 6 kreditai | BASE = SPD: Studijų programos atributų matrica AND „Dalis“ IN [Studijų pagrindų] AND „Dalyko apimtis“ IN [6] |

Studijų pagrindų dalis apima teorinius ir profesinius dalykus, teikia žinių ir gebėjimų, būtinų informatikos krypties aukštojo mokslo kvalifikacijai įgyti. Pvz., kaip parodyta 15 pav., KVK PK studijų programoje studijų pagrindų sandų (modulių) grupėje yra 6 dalykai po 2 kreditus, 9 dalykai po 3 kreditus, 3 dalykai po 4 kreditus ir 1 dalykas 5 kreditų apimties. Studijų pagrindų programos daliai skiriama 56 kreditų. Tai tenkina neuniversitetinių studijų programų reikalavimus, kadangi informatikos krypties neuniversitetinių studijų programų studijų pagrindų dalis turi būti ne mažesnė kaip 40 kreditų (Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija, 2007).

KVK PK studijų programos dalykų pasiskirstymas pagal studijų pagrindų sando grupę ir kreditų skaičių



15 pav. Studijų programos dalykų pasiskirstymas pagal studijų pagrindų sando grupę ir kreditų skaičių

Šios metrikos taikymas taip pat leidžia įsitikinti, ar studijų programos dalykų apimtis yra pakankamai subalansuota (analizuojamoje studijų programoje studijų pagrindų sando grupėje dominuoja optimalios apimties 3 kreditų dalykai).

Išvados ir rekomendacijos

Remiantis autorių sudaryta principine schema, sukurta CASE priemonėmis, grindžiama studijų programų reikalavimų valdymo sistema, leidžianti susisteminti, lokalizuoti ir vertinti reikalavimus Lietuvos aukštojo mokslo institucijose (kolegijose). Mokslinis tyrimas atliktas Klaipėdos valstybinėje kolegijoje analizuojant ir tobulinant šioje institucijoje vykdomą Programavimo kompiuteriams studijų programą. Sėkmingas sistemos taikymas leidžia užtikrinti šios studijų programos atitikimą Pagrindinių, specialiųjų profesinių ir vientisųjų studijų programų nuostatų ir Informatikos reglamento reikalavimams.

Aprobacijos metu sukaupta patirtis leido suformuluoti ir pateikti informatikos krypties studijų programų reikalavimų valdymo sistemos taikymo metodiką, gauti analizės rezultatai aktualūs ir naudingi aukštojo mokslo institucijų akademinės bendruomenės nariams, darbuotojams bei specialistams, tobulinantiems egzistuojančias studijų programas, siekiantiems užtikrinti jų kokybę ir ruošiantiems išoriniam vertinimui. Todėl ateityje aukštojo mokslo institucijai tikslinga užtikrinti nuolat funkcionuojančią ir reguliariai atnaujinamą studijų reikalavimų inžinerijos sistemą. Pasiiekti atlikto tyrimo rezultatai yra realūs ir pasižymi plačiomis taikymo galimybėmis kuriant, analizuojant ir tobulinant KVK PK (potencialiai ir kitas bei kitų institucijų) studijų programas. Tolimesnis sukurto sistemos vystymasis siejamas su žiniomis grindžiamų principų taikymu.

Literatūros sąrašas

1. Čaplinskas A. (2002). *Curricula engineering: application of systems engineering methods to the development of university curricula. Information technology and control*. Kaunas: „Technologija“, Nr. 1 (22), p. 53–58.
2. Čaplinskas A., Vasilecas O. (2002). *Modern curriculum in information systems: a case study. Information technology and control*. Kaunas: „Technologija“, Nr. 1 (22), p. 59–63.
3. Čaplinskas A., Vasilecas, O. (2003). *Generic Master of Science Degree Program in Information Systems: methodical materials*. Vilnius: Technika. 2003.
4. Denisovas V. (2002). *MOCURIS curriculum requirements management using Rational RequisitePro. Tarptautinio seminario „MOCURIS-Rational“ pristatymo medžiaga*. Vilnius: VGTU, 2002 m. lapkričio 7 d.
5. Denisovas V., Andziulis A., Andziulienė B., Brauklytė I., Strakšienė G. (2008). *Informacinių technologijų srities magistrantūros studijų programų modernizavimas, plėtra ir mobilumo užtikrinimas. Technologijos mokslo darbai Vakarų Lietuvoje VI*. Klaipėda: Klaipėdos universiteto leidykla, p. 5–10.
6. Denisovas V., Gudas S., Tekutov J., Tekutova J., Brauklytė I. (2009). *Reikalavimų inžinerijos metodų taikymas informatikos pagrindinių studijų programoms tobulinti*. Vadyba: mokslo tiriamieji darbai 2009 Nr. 1 (T. 14). Klaipėda: Klaipėdos universiteto leidykla, p. 123–131.
7. Gudas S. (2002). *Organizacijų veiklos modeliavimas*. Kaunas: Naujas LANKAS.
8. Gudas S. (2005). *Žiniomis grindžiamos IS inžinerijos metodų principai. Konferencijos pranešimų medžiaga „Informacinės technologijos 2004“*, T. 2. Kaunas: Technologija, p. 713–717.
9. Gudas S., Denisovas V., Tekutov J., Brauklytė I. (2009). *Reikalavimų inžinerijos metodikos įgyvendinimas modernizuojant informatikos magistrantūros studijų programas. XIV-osios tarpuniversitetinės magistrantų ir doktorantų mokslinės konferencijos „Informacinės technologijos 2009“ pranešimų medžiaga*. Vilnius: VU, p. 229–234.
10. IBM kompanijos Academic Initiative tinklalapis. (2009). *IBM Rational RequisitePro evaluators guide*. Prieiga per internetą 2010–02–15: <<http://www3.software.ibm.com/ibmdl/pub/software/rational/web/guides/reqproevalguide.pdf>>.
11. Laužackas R. (2008). *Kompetencijomis grindžiamų mokymo/studijų programų kūrimas*. Kaunas: Vytauto Didžiojo universitetas.
12. *Lietuvos Respublikos aukštojo mokslo įstatymas*. 2000 m. kovo 21 d. Nr. VIII-1586 (Žin., 2000, Nr. 27-715).
13. Lietuvos darbo rinkos mokymo tarnyba. (2007). *Lietuvos nacionalinės kvalifikacijos sąrangos metmenys*. Vilnius: „Spindulys“.
14. Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija. *Pagrindinių, specialiųjų profesinių ir vientisųjų studijų programų nuostatai*. Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2005 m. liepos 22 d. įsakymo Nr. 1551.

15. Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija. *Dėl informatikos studijų krypties reglamento patvirtinimo*. Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2007 m. gruodžio 22 d. įsakymo Nr. ISAK-2580.

16. Robertson S., Robertson C. J. (2006). *Mastering the Requirements Process*. New York: Addison-Wesley, 2nd edition.

17. Sommerville I. (2006). *Software Engineering*, 8th edition. United Kingdom: Addison-Wesley.

18. Studijų kokybės vertinimo centras (SKVC). *Studijų kokybės vertinimo centro direktorius įsakymas dėl Vykdomų studijų programų vertinimo eigos aprašo ir metodinių nurodymų patvirtinimo*. 2009 m. spalio 30 d. Nr. 1-94.

19. Tekutov J., Tekutova J., Brauklytė I. (2009). *Žiniomis grindžiamo veiklos modeliavimo metodų ir priemonių analizė*. Fundamentiniai tyrimai ir inovacijos mokslų sandūroje. Klaipėda: KU leidykla, p 117–126.

20. Veen van M., Mulder F., Lemmen K. (2004). What is lacking in curriculum schemes for computing/informatics? *ACM SIGCSE Bulletin*, Volume 36, Issue 3, p. 186–190.

21. Zielczynski P. (2008). *Requirements Management Using IBM Rational RequisitePro*. Boston: IBM Press.

22. Федоров Н. (2007). *Проектирование информационных систем на основе современных CASE-технологий*. Москва: Московский государственный индустриальный университет.

IMPROVEMENT OF INFORMATICS NON-UNIVERSITY STUDY PROGRAMME USING CURRICULUM REQUIREMENTS MANAGEMENT SYSTEM

The Computer Programming study programme of Klaipėda State College falls under the category of the first cycle (undergraduate) college studies. The study programme of Computer Programming of the study field of Informatics is implemented at the Faculty of Technology and is supervised by the Department of Information Technologies. The Computer Programming study programme has been formulated on the basis of the Regulations on Undergraduate, Specialized Professional and Integrated Study Programmes and the Regulation on Informatics. By studying the Computer Programming study programme a student acquires knowledge, competences and skills necessary for a professional programmer. Acquisition of the Bachelor's Degree in the Field of Informatics entitles the holder of the degree to continue studies in the next cycle of studies. The aims of the Computer Programming study programme of Klaipėda State College are adequately formulated and help the students to get ready for professional activities. The study programme falls under Subcategory VI B of Qualification Level VI. The level of complexity of professional competences corresponds to the qualification requirements described in the European and National Qualification Framework. Within this subcategory there are rather developed functional competences that are acquired during subject studies and solidified through practical training: practical training is arranged at the college, while professional training is organized at companies.

According to the Informatics study regulations the study program consists of three purposive parts: a general education part, including higher education world outlook and general erudition subjects (the subjects of Humanities, Social Sciences are selected of study fields); a part of study foundations, including theoretical and practical subjects (this part forms the study nucleus in study program); a specialized (professional) part, including the subjects based on study foundation subjects, providing deeper competencies in informatics field, oriented to further professional or research activity (this part also includes a professional practice training activity and final work). Also the study programme is comprised of compulsory, alternative, specialized and optional subjects. The study programme has two distinct branches: Software Design and Information Services. All the subjects of the chosen study branch are compulsory. The learning outcomes of the Computer Programming study programme have been formulated on the basis of the general requirements of the Regulation on Informatics for study programmes.

This article presents the newly developed study program requirements engineering system and shows how to apply it to systematize, analyze and evaluate the requirements of the Computer Programming study program of Klaipėda State College educational institution.

Key words: higher education, curriculum planning, information science, software engineering, study skills.

Įteikta: 2010 m. balandžio 15 d.
Priimta publikuoti: 2010 m. gegužės 14 d.