



**TECHNOLOGIJŲ FAKULTETAS
INFORMATIKOS KATEDRA**

PATVIRTINTA

Technologijų fakulteto dekanas

2021 m. kovo 10 d. įsakymu Nr. T-5

**METODINIAI NURODYMAI
BAIGIAMAJAM DARBUI RENGTI**

Aukštojo mokslo koleginių studijų programa	Valstybinis kodas	Studijų krypties grupė	Studijų kryptis	Suteikiamas kvalifikacinis laipsnis ar (profesinė) kvalifikacija (jei suteikiama)
Kompiuterinių tinklų administravimas	6531BX024	Informatikos mokslai (B)	Informatikos inžinerija (B04)	Informatikos mokslų profesinis bakalauras, kodas - KVALLAIP00814

Suderinta:.....

Studijų ir taikomųjų mokslų departamento vadovė

dr. Kristina Bespalova

Kaunas, 2021

TURINYS

1. BENDROSIOS NUOSTATOS	3
2. BAIGIAMOJO DARBO RENGIMO REIKALAVIMAI	4
3. BAIGIAMOJO DARBO STRUKTŪRA	6
3.1 Baigiamojo darbo aprašo struktūra.....	6
3.2. Tematikos krypties „Kompiuterių tinklas / Tinklo tarnybų administravimas / Darbo vietų virtualizavimas“ baigiamojo darbo struktūra	11
3.3. Tematikos krypties „Kibernetinės saugos modeliai“ baigiamojo darbo struktūra	17
3.4. Tematikos krypties „Daiktų tinklo sistemos“ baigiamojo darbo struktūra.....	25
4. BAIGIAMOJO DARBO ĮFORMINIMAS.....	29
5. PASIRENGIMAS BAIGIAMOJO DARBO GYNIMUI.....	32
6. BAIGIAMŲJŲ DARBŲ GYNIMAS	34
7. BAIGIAMOJO DARBO VERTINIMAS	35
8. BAIGIAMŲJŲ DARBŲ DOKUMENTŲ SAUGOJIMAS.....	35
9. BAIGIAMOSIOS NUOSTATOS	35
10. PRIEDAI	36
1 Priedas. Titulinis lapas LIETUVIŲ kalba.....	37
2 Priedas. Titulinis lapas ANGLŲ kalba.....	38
3 Priedas. Santrauka LIETUVIŲ kalba	39
4 Priedas. Santrauka ANGLŲ kalba	40
5 Priedas. Lentelių sąrašas.....	41
6 Priedas. Paveikslų sąrašas	42
7 Priedas. Santrumpų ir sąvokų sąrašas.....	43
8 Priedas. Baigiamojo darbo užduotis	44
9 Priedas. Bibliografinių aprašų APA taisyklės.....	46
10 Priedas. Baigiamojo darbo autoriaus deklaracija	47
11 Priedas. Baigiamojo darbo talpinimo į institucinę talpyklą aprašo forma.....	48
12 Priedas. Baigiamojo darbo vadovo atsiliepimas.....	49
13 Priedas. Baigiamojo darbo recenzija	50
14 Priedas. Baigiamojo darbo vertinimo kriterijai	52
15 Priedas. Reikalavimai baigiamųjų darbų brėžiniams	54
16 Priedas. Mokslinių tyrimų, eksperimentinės plėtros ir (ar) meno veiklos sustartis (su finansiniu atlygiu)	65
17 Priedas. Mokslinių tyrimų, eksperimentinės plėtros ir (ar) meno veiklos sutartis (be finansinio atlygio)	68

1. BENDROSIOS NUOSTATOS

Šie metodiniai nurodymai baigiamajam darbui rengti (toliau Metodiniai nurodymai), skirti Kauno kolegijos Informatikos inžinerijos krypties studijų programos **Kompiuterinių tinklų administravimas (valst. kodas 6531BX024)** studentams, rengiantiems koleginių studijų profesinio bakalauro baigiamąjį darbą, taip pat baigiamųjų darbų vadovams, konsultantams ir recenzentams, baigiamųjų darbų vertinimo komisijos nariams.

Metodiniuose nurodymuose aprašomi reikalavimai baigiamojo darbo objektui, struktūrai ir įforminimui, būtini reikalavimai darbams rengti ir ginti, baigiamųjų darbų vertinimo kriterijai, baigiamojo darbo rengimo bei gynimo tvarka.

Baigiamojo darbo rengimas – tai baigiamasis mokymosi etapas. Baigiamąjį darbą gali ginti studentai, įvykdę visus studijų programoje numatytus reikalavimus iki baigiamojo darbo gynimo.

Metodiniai nurodymai parengti vadovaujantis:

1. Kauno kolegijos baigiamųjų darbų rengimo, gynimo, saugojimo ir kvalifikacinių egzaminų organizavimo tvarkos aprašu.¹
2. Laipsnį suteikiančių pirmosios pakopos ir vientisųjų studijų programų bendrųjų reikalavimų aprašu.²
3. Bendrųjų studijų vykdymo reikalavimų aprašu.³
4. Kauno kolegijos Studijų tvarka.⁴
5. Plagiato prevencijos sistemos Kauno kolegijoje aprašu.⁵
6. Kauno kolegijos Akademinės etikos kodeksu.⁶
7. Turnitin plagiato prevencijos įrankio naudojimo tvarka.⁷

Metodiniai nurodymai pateikiami Kauno kolegijos Technologijų fakulteto internetiniame puslapyje, adresu: <http://www.kaunokolegija.lt/tf/studentams/baigiamieji-darbai/>

Baigiamasis darbas rengiamas atsižvelgiant į Kompiuterinių tinklų administravimo programos pasirinktos specializacijos ir baigiamojo darbo tematikos detalizuotą baigiamojo darbo struktūrą:

1. **Specializacijos „Kiberfizinių sistemų ir daiktų tinklo administravimas“ tematikos kryptys:**
 - „Kompiuterių tinklas/ Tinklo tarnybų administravimas/ Darbo vietų virtualizavimas“ (žr. 2.2 skyrius).
 - „Daiktų tinklo sistemos“ (žr. 2.4 skyrius).
2. **Specializacijos „Kibernetinė sauga“ tematikos kryptys:**
 - „Kibernetinės saugos modeliai“ (žr. 2.3 skyrius).

¹ Kauno kolegijos Baigiamųjų darbų rengimo, gynimo, saugojimo ir kvalifikacinių egzaminų organizavimo tvarkos aprašas. Patvirtinta 2016 m. lapkričio 22 d. AT nutarimu Nr. (2.2.)-3-17 (2020-12-21 Nr. (2.2.)-3-65 redakcija galioja nuo 2021-02-01)

² Laipsnį suteikiančių pirmosios pakopos ir vientisųjų studijų programų bendrųjų reikalavimų aprašas. 2010 m. balandžio 9 d. Nr. V-501

³ Bendrųjų studijų vykdymo reikalavimų aprašas. Nr. [V-570](#), 2018-06-14

⁴ Kauno kolegijos studijų tvarka. Patvirtinta 2014 m. rugsėjo 11 d. AT nutarimu Nr. (2.2.)-3-16 (2020 m. rugpjūčio 31 d. Nr. (2.2.)-3-43 redakcija. Pakeista (2020-12-21 nutarimu Nr.(2.2.)-3-22)

⁵ Plagiato prevencijos sistemos Kauno kolegijoje aprašas. Patvirtinta 2018 m. lapkričio 20 d. AT nutarimu Nr. (2.2.)-3-29

⁶ Kauno kolegijos Akademinės etikos kodeksas. 2018 m. rugsėjo 4 d. AT nutarimu Nr. (2.2.)-3-22

⁷ Turnitin plagiato prevencijos įrankio naudojimo tvarka. 2018 m. lapkričio 22 d. KK dir. Įsakymas Nr. 1-435

2. BAIGIAMOJO DARBO RENGIMO REIKALAVIMAI

1. Profesinio bakalauro baigiamasis darbas – studento savarankiškas mokslinis taikomasis darbas, rengiamas ir ginamas baigiant studijas bei skirtas pasiektiems studijų programos rezultatams pademonstruoti. Baigiamojo darbo tikslai: parodyti teorines ir praktines žinias studijų programos nurodomuose rezultatuose; gebėti apibendrinti žinias ir suformuluoti pasiūlymą tiriamai problemai spręsti; parodyti kvalifikaciją informatikos inžinerijos krypties sistemų tyrimų, projektavimo ir diegimo srityse.

2. Užsakomasis baigiamasis darbas – studento baigiamasis darbas, atliekamas sudarius trišalę sutartį su užsakovu (juridiniu ir (ar) fiziniu asmeniu), Kauno kolegija ir studentu.

3. Baigiamųjų darbų tematikos kryptys skelbiamos, likus ne mažiau kaip vieneri mokslo metai iki studentų studijų baigimo. Galimos tematikos kryptys skelbiamos Kauno kolegijos Technologijų fakulteto virtualioje mokymosi aplinkoje Moodle internetiniame puslapyje, adresu: <http://moodle.kauko.lt>

4. Baigiamojo darbo temos parenkamos ir suderinamos Informatikos katedroje (toliau Katedra) atsižvelgiant į studijų programos tikslus bei siekiamus rezultatus ir gali būti tiriamojo bei projektinio pobūdžio. Baigiamųjų darbų planuojamas temas pagal paskelbtas kryptis gali siūlyti studentai, dėstytojai, socialiniai partneriai, užsakovai (užsakomasis baigiamasis darbas).

5. Planuojamo užsakomojo baigiamojo darbo temą aptaria ir suderina katedros vedėjas, užsakovas, baigiamojo vadovas ir studentas.

6. Baigiamojo darbo vadovą studentai renka iš Katedroje pateikto dėstytojų sąrašo, kurių vykdomos tyrimų tematikos yra artimos pasirinktai baigiamojo darbo tematikos kryptčiai. Taip pat baigiamojo darbo vadovas gali būti įmonės ar įstaigos ir pan. atstovas, jeigu jo užimamos pareigos bei išsilavinimas atitinka reikalavimus, taikomus baigiamųjų darbų vadovams.

7. Planuojamų baigiamųjų darbų temų sąrašas aptariamas Katedros posėdyje ir teikiamas dekanui tvirtinti. Skelbiant baigiamųjų darbų planuojamų temų sąrašą, nurodomi studentai, baigiamųjų darbų vadovai, jų mokslo laipsnis. Planuojamos baigiamųjų darbų temos akademinuose padaliniuose skelbiamos viešai ne vėliau kaip 3 mėnesiai iki studijų baigimo. Planuojamos baigiamųjų darbų temos skelbiamos Kauno kolegijos Technologijų fakulteto virtualioje mokymosi aplinkoje Moodle internetiniame puslapyje, adresu: <http://moodle.kauko.lt>

8. Studentas su baigiamojo darbo vadovu suformuoja pagrindinius planuojamus spręsti uždavinius, aptaria darbo objektą ir tyrimo metodiką. Šiame etape kaupiama darbui rengti reikalinga informacija ir atliekama jos apžvalga. Atlikus surinktos informacijos analizę, studentas su baigiamojo darbo vadovu suformuluoja galutinę temą, tikslą, uždavinius bei baigiamojo darbo tyrimo metodiką bei parengia baigiamojo darbo užduotį.

9. Studentų rengiamų baigiamųjų darbų temų sąrašą lietuvių ir anglų kalba, nurodant vadovus, tvirtina fakulteto dekanas, katedros vedėjo teikimu ne vėliau kaip 2 mėnesiai iki studijų baigimo. Fakulteto dekanas vadovo patvirtintos baigiamojo darbo temos ir baigiamųjų darbų vadovai keičiami katedros vedėjo teikimu tik esant svarbioms priežastims.

10. Studentas (-ai) baigiamąjį darbą pagal metodinius nurodymus rengia savarankiškai, konsultuojant baigiamojo darbo vadovui. Suderinus su katedros vedėju, gali būti skiriamas konsultantas, kuriuo gali būti praktinės ir (ar) mokslinės veiklos patirtį baigiamojo darbo tematika turintis asmuo – Kauno kolegijos darbuotojas ar kitos institucijos atstovas.

11. Rengdamas baigiamąjį darbą studentas privalo laikytis akademinio sąžiningumo, mokslo (meno) taikomųjų tyrimų etikos reikalavimų, kurie apibrėžti Kauno kolegijos Akademinės etikos kodekse ir Plagiato prevencijos sistemos Kauno kolegijoje apraše.

12. Už baigiamajame darbe priimtus sprendimus, baigiamojo darbo rezultatų teisingumą ar savarankiškumą atsako studentas.

13. Parengtas baigiamasis darbas turi atitikti Plagiato prevencijos sistemos Kauno kolegijoje aprašo reikalavimus.

14. Baigiamojo darbo vadovas konsultuoja studentą pagal baigiamojo darbo rengimo planą skelbiamą Kauno kolegijos Technologijų fakulteto virtualioje mokymosi aplinkoje Moodle internetiniame puslapyje, adresu: <http://moodle.kauko.lt>, teikia pasiūlymus darbo tobulinimui, siūlo konsultantus, jeigu jų reikia, rekomenduoja literatūrą ar kitus informacijos šaltinius ir atsako į klausimus, iškilusius analizuojant informaciją.

15. Parengtą studento baigiamąjį darbą tikrina baigiamojo darbo vadovas. Jis parašo atsiliepimą apie baigiamąjį darbą. Baigiamojo darbo vadovas pateikia savo nuomonę apie darbą, bet nevertina jo pažymiu.

16. Baigiamieji darbai gali būti rengiami toje pačioje kryptyje arba skirtingose kryptyse, kai baigiamąjį darbą rengia 2 studentai, ir jei tema reikalauja skirtingų kryptių žinių ir gebėjimų, arba jeigu to reikalauja temos specifiška. Jei baigiamąjį darbą rengia du studentai, įvade nurodomas kiekvieno iš jų indėlis.

17. Baigiamojo darbo apimtis ne mažesnė kaip 50 puslapių neįskaitant priedų. Jei baigiamąjį darbą rengia 2 studentai, baigiamojo darbo apimtis turi būti 90–100 puslapių, neįskaitant priedų.

3. BAIGIAMOJO DARBO STRUKTŪRA

3.1 Baigiamojo darbo aprašo struktūra

Baigiamojo darbo aprašo dalis	Dalies turinys	Apimtis psl.
Titulinis lapas	Titulinis lapas (LT). Jame rašomi kolegijos, fakulteto ir katedros pavadinimai; studento vardas ir pavardė; baigiamojo darbo tema, baigiamojo darbo rūšis, studijų programos pavadinimas ir valstybinis studijų programos kodas, studijų krypties pavadinimas, baigiamojo darbo vadovo mokslinis laipsnis, vardas ir pavardė, konsultanto mokslinis laipsnis, vardas ir pavardė, baigiamojo darbo parašymo vieta ir metai (žr.1 priedas LT).	1
	Jei baigiamasis darbas rašomas anglų kalba, tai parengiamas Titulinis lapas (EN). Jame rašomi kolegijos, fakulteto ir katedros pavadinimai; studento vardas ir pavardė; baigiamojo darbo tema, baigiamojo darbo rūšis, studijų programos pavadinimas ir valstybinis studijų programos kodas, studijų krypties pavadinimas, baigiamojo darbo vadovo mokslinis laipsnis, vardas ir pavardė, konsultanto mokslinis laipsnis, vardas ir pavardė, baigiamojo darbo parašymo vieta ir metai (žr. 2 priedas EN).	1
Turinys	Turinyje iš eilės nurodomi baigiamojo darbo dalių, skyrių, poskyrių bei skyrelių pavadinimai, priedų numeriai ir pavadinimai bei ir puslapių, kuriais jie prasideda, numeriai.	1-2
Santrauka lietuvių ir anglų kalbomis	Santrauka rengiama lietuvių kalba ir anglų kalba. Nurodoma autorius, vadovas, pavadinimas, baigiamojo darbo paskirtis, praktinė problema, rezultatai, kokie būdai ir metodai panaudoti, baigiamojo darbo reikšmingumas, apibendrinanti išvada. Santrauka rašoma atskirame puslapyje, Santrauka turinyje nenumerojama. Santraukos struktūra pateikiama prieduose (žr. 3 priedas LT ir 4 priedas EN).	ne daugiau 1 psl.
Lentelių sąrašas	Sąrašas pateikiamas nurodant lentelės numerį, pavadinimą ir puslapio numerį (žr. 5 priedas)	1-2
Paveikslų sąrašas	Paveikslų sąrašas pateikiamas nurodant paveikslo numerį, pavadinimą ir puslapio numerį (žr. 6 priedas)	1-2
Santrumpų ir sąvokų sąrašas	Sąrašas pateikiamas pagrindinės baigiamajame darbe naudojamos santrumpos, sąvokos ir jų apibrėžimai bei nuorodos į informacijos šaltinius. Sąvokos turinyje nenumerojamos (žr. 7 priedas).	1-2
Išvadas	Išvade apibūdinama darbo tematika, parodomas nagrinėjamos temos aktualumas, sprendžiama inžinerinė praktinė problema, darbo objektas, formuluojamas darbo tikslas ir sprendžiami uždaviniai, tyrimo duomenų rinkimo ir analizės metodai (tyrimai, technologiniai matavimai, apklausa, stebėjimas, eksperimentas, kiti), pristatoma baigiamojo darbo struktūra (pagrindinės dalys, apimtis puslapiais, naudotos literatūros ir kitų informacijos šaltinių skaičius, lentelių ir paveikslų skaičius), apibūdinami reikalavimai baigiamojo darbo	2-3

Baigiamojo darbo aprašo dalis	Dalies turinys	Apimtis psl.
	rezultatams. Nurodomi studijų programos rezultatai, kuriuos siekiama pademonstruoti. Darbo uždavinių neturi būti daug, pakanka 5–6. Kiekvieno uždavinio sprendimo rezultatai turi atspindėti darbo išvadų ir pasiūlymų dalyje. Įvadas turi būti parašytas taip, kad jį perskaičius būtų galima susidaryti įspūdį apie baigiamojo darbo esmę. Įvadas ir jo dalys nenumerojamos. Tipinė įvado struktūra: <i>Baigiamojo darbo aktualumas</i> <i>Problema</i> <i>Tyrimo objektas</i> <i>Turimo tikslas</i> <i>Tyrimo uždaviniai</i> <i>Tyrimo, projektavimo, įdiegimo, konfigūravimo, programavimo metodika.</i> <i>Rezultatai</i>	
Baigiamojo darbo užduotis	Studentai kartu su vadovais užpildo baigiamojo darbo užduotį, kurią tvirtina Katedros vedėja. Baigiamojo darbo užduotis pateikiama prieduose (žr. 8 priedas).	2
1. Analitinė dalis	Atsižvelgiant į pasirinktą specializaciją ir tematikos kryptį (Kompiuterių tinkle/ Tinklo tarnybų administravimo/ Darbo vietų virtualizavimo/ Daiktų tinklo sistemos/ Įmonės kibernetinės saugos modelio projektas), kiekvienas baigiamasis darbas yra unikalus, todėl jo struktūra gali skirtis. Analitinėje dalyje apžvelgiama literatūra bei kiti informacijos šaltiniai (standartai, normatyviniai aktai, mokslinės publikacijos, rekomendacijos, straipsniai, tyrimai ir pan.) apie nagrinėjamą temą, atliekama teorinė nagrinėjamos problemos analizė. Aptariamai atlikti analogiški darbai, uždaviniai ar žinomi sistemų prototipai. Priklausomai nuo baigiamojo darbo krypties, parenkami ar suformuluojami jų palyginimo kriterijai, pagal kuriuos atliekama lyginamoji analizė. Pateikiamas analizuojamos problemos vertinimas atsižvelgiant į esamą situaciją ir baigiamojo darbo tikslą. Suformuluojami baigiamojo darbo uždaviniai. Tipinė analitinės dalies struktūra: 1. <i>Situacijos analizė</i> 1.1. <i>Technologijų ir technikos apžvalga</i> 1.1.1. <i>Aparatūros posistemė</i> 1.1.2. <i>Informacinė posistemė</i> 1.1.3. <i>Naudotojo sąsaja</i> 1.1.4. <i>Instrumentinių priemonių parinkimas</i> 1.2. <i>Apibendrinimas</i>	8-10
2. Specifikacija	Apibūdinami techniniai reikalavimai projektuojamam objektui. Priklausomai nuo baigiamojo darbo krypties, aprašomas projektuojamas objektas, jo paskirtis, funkcijos ir reikalavimai projektuojamo objekto posistemėms. Aprašomi reikalavimai	1-3

Baigiamojo darbo aprašo dalis	Dalies turinys	Apimtis psl.
	eksploatavimui ir projekto dokumentacijai bei projekto realizacijai. Rekomenduojama specifikacijos apimtis ne daugiau kaip 3 puslapiai. Bendruoju atveju specifikaciją sudaro šie skyriai: 2. <i>Specifikacija</i> 2.1. <i>Projektuojamas objektas</i> 2.2. <i>Projektuojamo objekto paskirtis</i> 2.3. <i>Projektuojamo objekto funkcijos</i> 2.4. <i>Reikalavimai projektuojamo objekto posistemėms</i> 2.4.1. <i>Aparatūros posistemė</i> 2.4.2. <i>Informacijos posistemė</i> 2.4.3. <i>Naudotojo sąsaja</i> 2.5. <i>Reikalavimai saugumui</i> 2.6. <i>Reikalavimai realizacijai</i> 2.7. <i>Reikalavimai projekto dokumentacijai</i>	
3. Projektinė dalis	Priklausomai nuo baigiamojo darbo krypties, projektinėje dalyje pateikiami projektavimo etapai, konceptualios schemos, priemonės ir struktūrinių dalių funkcijos. Aprašomi rezultatai – kas yra sukurta, produkto galimybės, kaip produktas padės išspręsti nagrinėjamą inžinerinę problemą. Rekomenduojama projektinės dalies struktūra tokia: 3. <i>Projektinė dalis</i> 3.1. <i>Aparatūros posistemė</i> 3.1.1. <i>Projektuojamo objekto konceptuali schema ir aprašymas</i> 3.1.2. <i>Darbo vietų sąsajų su specifikuotomis funkcijomis lentelė</i> 3.1.3. <i>Kompiuterių darbo vietoms parinkimas ir pagrindimas</i> 3.1.4. <i>Specializuota aparatūra</i> 3.1.4.1. <i>Aparatūrinės priemonės</i> 3.1.4.2. <i>Programinės priemonės</i> 3.1.5. <i>Lokalus tinklas</i> 3.1.5.1. <i>Patalpų projektas su darbo vietos ir kitos aparatūros išdėstymu</i> 3.1.5.2. <i>Techninės tinklo priemonės</i> 3.1.5.3. <i>Tinklo operacinės sistemos parinkimas ir pagrindimas</i> 3.2. <i>Informacinė posistemė</i> 3.2.1. <i>Informacinės posistemės koncepcija</i> 3.2.2. <i>Duomenų srautai</i> 3.2.3. <i>Procesai</i> 3.2.4. <i>Duomenų bazė.</i>	ne mažiau 15 psl. arba 30-35 proc. baigiamojo darbo apimties

Baigiamojo darbo aprašo dalis	Dalies turinys	Apimtis psl.
	3.3. Naudotojo sąsaja. 3.3.1. Grafinės naudotojo sąsajos programavimo kalbos pasirinkimas ir jo priežastys 3.3.2. Langų projektas pagal funkcijas 3.3.3. Grafinės naudotojo sąsajos aprašymas 3.3.4. Grafinės naudotojo sąsajos meniu punktų veiksmų aprašymas. 3.3.5. Apibendrinimas 3.3.6.	
4. Eksperimentinė – praktinė dalis	Eksperimentinėje dalyje pateikiama sukurto sistemos arba produkto testavimo metodika ir testavimo pavyzdžiai ir rezultatai, sistemos administratoriaus ir naudotojo dokumentacija. Praktinės – eksperimentinės dalies struktūra: 4. Praktinė – eksperimentinė dalis 4.1. Sukurtas bandomasis pavyzdys 4.2. Atliktas testavimas ir reikalingi patobulinimai 4.3. Atliktas programavimas 4.4. Sukurtos navigacijos priemonės 4.5. Integruotos interaktyvumo (sąveikos su vartotoju) priemonės 4.6. Pateikiama administratoriaus ir naudotojo dokumentacija	5-7
5. Ekonominė dalis	Ekonominėje dalyje studentas turi pademonstruoti gebėjimus atlikti ekonominius skaičiavimus (tiesioginės išlaidos, netiesioginės išlaidos, savikaina, kaina ir t.t.), parengti projekto veiklų planą ir sąmatą, įvertinti projekto įgyvendinimo galimybes. Rengiant ekonominę dalį yra skiriamas ekonominės dalies konsultantas, kuris konsultuoja diplomantus šiais klausimais.	3-5
Išvados	Aiškiais formuluotėmis išdėstomi pagrindiniai rezultatai, gauti siekiant baigiamojo darbo tikslo ir sprendžiant uždavinius. Kiekvienam uždaviniui reikia atitinkamo išvadų punkto, kuriame būtų pateiktos kokybinės, kiekybinės charakteristikos. Išvada negali kartoti tyrimo duomenų. Atsižvelgiant į išvadas, formuluojami siūlymai. Jie turi atspindėti aptariamą problemą sprendimo būdus, būti realūs, konkretūs, turėti taikomąją vertę. Išvadose akcentuojama ką naujo pasiūlė autorius, kaip atlikti sprendimai padeda spręsti tiriamą problemą, kuo jie skiriasi nuo jau esančių.	1-2
Literatūros ir informacijos šaltinių sąrašas	Sąrašas pateikiama ne mažiau kaip 20 šaltinių ne senesnių kaip 5 metų, iš kurių ne mažiau kaip trečdalis užsienio kalba ir ne mažiau kaip 3 iš prumeruojamųjų duomenų bazių. Abėcėlės tvarka išdėstoma tik darbe panaudotų (cituotų, perfrazuotų ar paminėtų) mokslo leidinių, kitokių publikacijų bibliografiniai aprašai pagal tarptautines APA taisykles (žr. 9 priedas). Visi šaltiniai turi eilės numerį.	Neribojama

Baigiamojo darbo aprašo dalis	Dalies turinys	Apimtis psl.
Priedai	Pirmasis ir privalomas baigiamojo darbo aprašo priedas yra Baigiamojo darbo autoriaus deklaracija (žr. 9 priedas)	Neribojama
	Prieduose pateikiami brėžiniai, didelės lentelės. Priedai turi pavadinimus ir numeruojami. Priedams suteikiami numeriai. Tekstas su priedais siejamas nuorodomis.	
Laikmena	Įrašoma: 1. Baigiamojo darbo talpinimo į institucinę talpyklą aprašo forma (žr. 11 priedas) 2. Baigiamasis darbas (pdf, docx formatu) 3. Baigiamojo darbo priedai a. Schemos, lentelės (tik docx ir pdf formatu) b. Prisijungimas prie tinklo arba sukurta programinė įranga 4. Sukurta programinė įranga (suarchyvuota su slaptažodžiu). Baigiamojo darbo prototipo programiniai failai (jei tokių yra) suarchyvuoti į .rar, .zip ar .7z archyvą apsaugotą slaptažodžiu. Archyvo pavadinimas ir slaptažodis turi būti studento (-ės) vardas ir pavardė. (pvz.: VardenisPavardenis.rar) 5. Sukurtos programinės įrangos įdiegimo ir naudojimo instrukcija 6. Studentų mokslinei –praktinei konferencijai teiktas straipsnis, recenzuotas, pataisytas ir priimtas publikavimui po recenzavimo.	Studento Google-Disko vieta
Papildomi dokumentai		
	Darbo vadovo atsiliepimas (žr. 12 priedas)	vadovas
	Baigiamojo darbo recenzija (žr. 13 priedas)	recenzentas
	Užsakomojo baigiamojo darbo sutartis su finansinio atlygiu (žr. 15 priedas).	įmonė, dekanas, studentas

18. Studijų programos pasirinktos specializacijos ir baigiamojo darbo tematikos pasirinktos krypties detalizuota baigiamojo darbo struktūra:

1. Specializacijos „Kiberfizinių sistemų ir daiktų tinklo administravimas“ tematikos kryptys:

- Kryptis „Kompiuterių tinklas/ Tinklo tarnybų administravimas/ Darbo vietų virtualizavimas“ (žr. 3.2 skyrius).
- Kryptis „Daiktų tinklo sistemos“ (žr. 3.4 skyrius).

2. Specializacijos „Kibernetinė sauga“ tematikos kryptys:

- Kryptis „Kibernetinės saugos modeliai“ (žr. 3.3 skyrius).

3.2. Tematikos krypties „Kompiuterių tinklas / Tinklo tarnybų administravimas / Darbo vietų virtualizavimas“ baigiamojo darbo struktūra

IVADAS

Įvade apibūdinama darbo tematika, parodomas nagrinėjamos temos aktualumas, sprendžiama inžinerinė praktinė problema, darbo objektas - kompiuterių tinklo projektas, formuluojamas darbo tikslas ir sprendžiami uždaviniai, tyrimo metodika (duomenų rinkimo ir analizės metodai, technologiniai matavimai, apklausa, stebėjimas, eksperimentas ir kt.), pristatoma baigiamojo darbo struktūra (pagrindinės dalys, apimtis puslapiais, naudotos literatūros ir kitų informacijos šaltinių skaičius, lentelių ir paveikslų skaičius). Apibūdinami reikalavimai baigiamojo darbo rezultatams. Nurodomi studijų programos rezultatai, kuriuos siekiama pademonstruoti. Darbo uždavinių neturi būti daug, pakanka 5–6. Kiekvieno uždavinio sprendimo rezultatai turi atsispindėti darbo išvadų ir pasiūlymų dalyje. Įvadas turi būti parašytas taip, kad jį perskačius būtų galima susidaryti įspūdį apie baigiamojo darbo esmę. Įvadas ir jo dalys nenumerojamos.

1. ANALITINĖ DALIS

Atliekama esamos kompiuterių tinklo situacijos analizė. Analizės metu atsakoma į klausimus – kodėl esama kompiuterių tinklo padėtis netenkina. Atliekama technologijų, sprendimų analizė, kurių pagalba būtų galima išspręsti kompiuterių tinklui keliamus uždavinius. Analitinėje dalyje atliekama patikimos literatūros (naudojant Kauno kolegijos bibliotekos paieškos sistemą) analizė. Analitinės dalies tekste atliekamas literatūros citavimas, nurodant šaltinius ir autorius. Literatūros citavimas atliekamas laikantis APA taisyklių. Analitinėje dalyje įterpiamos reikalingos lentelės, schemas, brėžiniai ar paveikslai.

1.1. Technologijų ir technikos apžvalga.

1.1.1. Aparatūros posistemė – esamo arba būsimo kompiuterių tinklo aparatinės dalies analizė.

1.1.1.1. Jeigu projektuojamas kompiuterių tinklo atnaujinimas, analizuojama esama kompiuterių tinklo situacija. Analizuojami tinklo kabeliai, jų kategorijos, instaliavimo būdai, atitikimas montavimo, darbų saugos standartams ir gerosioms praktikoms. Analizuojami esamo tinklo tarpiniai įrenginiai (maršrutizatoriai, komutatoriai, belaidžio tinklo įrenginiai, tinklo ugniasienės), jų būseną, sunaudojamos elektros energijos kiekiai, tarpusavio suderinamumas, stebėjimo ir valdymo galimybės, fizinis išdėstymas, fizinio ir loginio saugumo užtikrinimo galimybės, ryšio kokybės užtikrinimo galimybės. Analizuojama įrangos atnaujinimo galimybės, atsparumas gedimams, dubliavimo galimybės ir t.t. Analizuojamas tinklo skirstymas į potinklius, virtualūs tinklai (*angl. VLAN*), *IP* (v4, v6) adresų paskirstymas ir priskyrimo tinklo įrenginiams būdas. Apžvelgiama esamo tinklo fizinio saugumo situacija – ar yra komutacinės spintos, ar jos rakinamos, ar yra stebėjimo kameros. Ar tinklo įranga prijungta nuo nepertraukiamo maitinimo įrenginių (*angl. UPS*), ar yra užtikrinamas pakankamas aušinimas. Įvertinama esamo kompiuterių tinklo kaina. Pateikiamas esamo kompiuterių tinklo loginė ir fizinė schemas. Loginė tinklo schema braižoma naudojant schemų braižymo programas. Fizinė kompiuterių tinklo schema braižoma naudojant schemų braižymo programas.

1.1.1.2. Jeigu projektuojamas naujas kompiuterių tinklas, analizuojama šiuolaikinio kompiuterių tinklo aparatinė įranga. Analizuojamos kokios yra šiuolaikinio tinklo aparatūros tendencijos, kokios yra šiuolaikinio tinklo projektavimo gerosios praktikos, kokia aparatinė įranga geriausiai tiktų projektuojamam kompiuterių tinklui. Analizuojamos tinklo sudalinimo į potinklius strategijos, virtualių tinklų sudarymo galimybės, *IP* adresų paskirstymo planai, *IP* (v4 ir v6) adresų priskyrimo tinklo įrenginiams būdai. Analizuojama būsimo kompiuterių tinklo atsparumo gedimams galimybė, dubliavimo galimybė. Apžvelgiama visa galima kompiuterių

tinklo aparatinė dalis - pradedant tinklo kabeliais, baigiant tinklo komutatoriais, maršrutizatoriais, belaidžiais įrenginiais, ugniasienėmis, nepertraukiamo maitinimo šaltiniais, aušinimo įrenginiais. Taip pat apžvelgiamas ir fizinis tinklo saugumas - spynos, durys, stebėjimo kameros. Apžvelgiama kokia būtų naujo tinklo kaina. Atliekant analizę įterpiamos reikalingos lentelės, paveikslai, diagramos.

1.1.2. Informacinė posistemė – kompiuterių tinklo esamų arba būsimų priežiūros ir valdymo sistemų analizė.

1.1.2.1. Jeigu projektuojamas kompiuterių tinklo atnaujinimas, analizuojamos esamos kompiuterių tinklo priežiūros ir valdymo informacinės sistemos. Analizuojamos šių sistemų funkcijos, lankstumas, galimybė jas atnaujinti, kaina.

1.1.2.2. Jeigu projektuojamas naujas kompiuterių tinklas, analizuojamos galimos kompiuterių tinklo priežiūros ir valdymo sistemos. Analizuojamos kokios yra šiuolaikinio kompiuterių tinklo priežiūros ir valdymo sistemos, kokios šių sistemų galimybės, diegimo, atnaujinimo ypatumai, kaina.

1.1.2.3. Jeigu tinkamos kompiuterių tinklo priežiūros ir valdymo sistemos rinkoje nėra, pateikiami siūlymai, kokia sistema turėtų būti sukurta, kokios turėtų būti sistemos savybės ir galimybės.

1.1.3. Naudotojo sąsaja – analizuojamos esamos arba galimos naudotojo sąsajos.

1.1.3.1. Jeigu projektuojamas kompiuterių tinklo atnaujinimas, analizuojama esama kompiuterių tinklo įrenginių (tarpinių ir vartotojų) naudotojo sąsaja. Apžvelgiamos visų tinklo tarpinių įrenginių (maršrutizatorių, komutatorių, belaidžio tinklo įrenginių, ugniasienių) naudotojo sąsajos. Taip pat apžvelgiami galinių vartotojų įrenginių (stacionarūs kompiuteriai, nešiojami kompiuteriai, spausdintuvai, kiti tinklo įrenginiai, kurie tiesiogiai teikia tinklo paslaugą naudotojams) prijungtų prie kompiuterių tinklo naudotojų sąsajos – operacinės sistemos, grafinės, komandinės eilutės aplinkos.

1.1.3.2. Jeigu projektuojamas naujas kompiuterių tinklas, apžvelgiamos šiuolaikinių įrenginių (tarpinių ir vartotojų) naudotojo sąsajos – grafinės, komandinės eilutės aplinkos, šių sąsajų galimybės, naudojimo patogumas, kaina.

1.1.4. Duomenų srautų analizė - analizuojama esamo ar būsimo kompiuterių tinklo duomenų srauto sudėtis.

1.1.4.1. Jeigu projektuojamas kompiuterių tinklo atnaujinimas - analizuojama esamo tinklo duomenų srautas. Srauto analizei naudojamos specialios programos. Analizuojama ar kompiuterių tinkle yra užtikrinama ryšio kokybė, ar duomenys perduodami naudojant prioritetų sistemas. Analizuojama ar esamame kompiuterių tinkle yra galimybė valdyti duomenų srautus – riboti greitį.

1.1.4.2. Jeigu projektuojamas naujas kompiuterių tinklas, įvertinamos duomenų srautų tendencijos. Apžvelgiama šiuolaikiniais tinklais perduodamų duomenų sudėtis - kokie paketų dydžiai, koks turinys, kokie ryšio kokybės užtikrinimo reikalavimai - ar būtina duomenų srautus skirstyti į prioritetines eiles. Apžvelgiamos esamos priemonės, kurios leidžia valdyti duomenų srautus – riboti greitį. Įterpiamos reikalingos lentelės, grafikai, diagramos.

1.1.5. Atliekama organizacijos padalinių (jei tokie yra) sujungimo į bendrą tinklą apžvalga ar būsimo tinklo padalinių sujungimo į bendrą organizacijos tinklą analizė. Pildomos reikalingos lentelės, įterpiamos reikalingos schemas ar brėžiniai.

- 1.1.6. Atliekama kompiuterių tinklo prisijungimo prie interneto analizė – analizuojami esamo ar būsimos organizacijos kompiuterių tinklo prisijungimo prie interneto būdai, galimybės, kaina. Analizės rezultatai surašomi į atitinkamą lentelę.
- 1.1.7. Esamo ar būsimos kompiuterių tinklo dokumentacija.
 - 1.1.7.1. Jeigu projektuojamas kompiuterių tinklo atnaujinimas, atliekama esamo kompiuterių tinklo dokumentacijos analizė. Nustatoma ar yra tinklo loginės, fizinės schemos bei kokioje formoje (spausdintoje ar elektroninėje) jos realizuotos. Apžvelgiamas kompiuterių tinklo dokumentacijos aktualumas – ar esama dokumentacija pilnai atspindi esamą tinklą.
 - 1.1.7.2. Jeigu projektuojamas naujas kompiuterių tinklas, atliekama tinklo dokumentacijos sudarymo galimybių apžvalga. Analizuojamos tinklo dokumentacijos sudarymo gerosios praktikos, tendencijos, programinė įranga.
- 1.2. Atliekama kita baigiamajam darbui reikalinga kompiuterių tinklo (esamo ar būsimos) analizė ir pildomos reikalingos lentelės, pridedami grafikai, diagramos, paveikslai.
- 1.3. Analitinės dalies apibendrinimas.
2. SPECIFIKACIJA
 - 2.1. Projektuojamas objektas – kompiuterių tinklas.
 - 2.2. Projektuojamo objekto paskirtis - esamo tinklo atnaujinimas arba naujo kompiuterių tinklo sukūrimas.
 - 2.3. Projektuojamo objekto funkcijos - nurodomos visos kuriamo objekto funkcijos (pavyzdžiui, kompiuterių tinklas - užtikrins saugų, kokybišką, patikimą duomenų perdavimą tarp tinklo mazgų).
 - 2.4. Reikalavimai projektuojamo objekto posistemėms:
 - 2.4.1. Aparatūros posistemė - nurodoma kokia turėtų būti aparatūra (ne blogesnė nei, ne mažesnė už, ne brangesnė už ir t.t.).
 - 2.4.2. Informacijos posistemė - nurodomos informacinės sistemos esminės savybės (turi atlikti ne mažiau funkcijų, turi kainuoti ne daugiau už ir t.t.).
 - 2.4.3. Naudotojo sąsaja - nurodomos naudotojo sąsajos esminės savybės (turi atlikti tam tikras funkcijas ir t.t.)
 - 2.5. Reikalavimai projektuojamo objekto fiziniam ir loginiam saugumui - nurodoma koks turėtų būti užtikrintas minimalus fizinis ir loginis projektuojamo objekto saugumas.
 - 2.6. Reikalavimai duomenų srautui - koks turi būti prisijungimo prie interneto minimalus greitis.
 - 2.7. Reikalavimai duomenų srauto kokybei - kokia turi būti prisijungimo prie interneto ryšio kokybė (paketų praradimas, vėlinimas, vėlinimo išsibarstymas (angl. *jitter*))
 - 2.8. Reikalavimai kompiuterių tinklo duomenų perdavimo srauto valdomumui – ar galima apriboti greitį.
 - 2.9. Reikalavimai elektros įvadui – kokia bus suminė kompiuterio tinklo įrangos galia, kokios bus elektros energijos sąnaudos.
 - 2.10. Reikalavimai papildomam aušinimui – ar kompiuterių tinklo įrangai reikalingi kondicionieriai, kokia turi būti jų galia.
 - 2.11. Reikalavimai interneto tiekėjams – per kiek laiko šalinami gedimai.
 - 2.12. Reikalavimai realizacijai – nurodoma ar kompiuterių tinklo projektas bus pilnai realizuotas, ar bus kuriamas kompiuterių tinklo veikiantis modelis.

- 2.13. Reikalavimai kompiuterių tinklo patikimumui – kiek laiko per metus galimas kompiuterių tinklo (viso ar atskirų dalių) neveikimas.
- 2.14. Reikalavimai kompiuterių tinklo aptarnavimui – kas aptarnaus kompiuterių tinklą.
- 2.15. Reikalavimai kompiuterių tinklo dokumentacijai – nurodoma kokioje formoje (popierinėje, elektroninėje) turėtų būti atlikta ir saugoma dokumentacija.

3. PROJEK TINĖ DALIS

Projektinėje dalyje įterpiamos reikalingos lentelės, diagramos, schemos, brėžiniai ar paveikslai.

- 3.1. Aparatūros posistemė - pagal analitinėje dalyje atlikta analizę parenkama kompiuterių tinklo projekto įgyvendinimui reikalinga konkreti aparatūra su konkrečiomis savybėmis (kabelių kategorijomis, operacine sistema, prievadų kiekiu, elektrine galia, atmintimi ir t.t.) ir kaina. Pasirenkamas konkretus prisijungimo prie interneto būdas, konkretus interneto tiekėjas, interneto planas, kaina. Pildomas atitinkamos lentelės.

3.1.1. Lokalus tinklas (*angl. LAN*) – atliekamas lokalaus tinklo projektavimas:

- 3.1.1.1. Nubraižoma lokalaus kompiuterių tinklo loginė schema. Schemą sudaro visi projektuojamo kompiuterių tinklo komponentai ir jų tarpusavio loginis ryšys. Loginėje schemoje turi atsispindėti atskirų tinklo dalių tarpusavio ryšiai. Loginėje schemoje turi matytis *VLAN* paskirstymas, *IP* adresų paskirstymas.

- 3.1.1.2. Nubraižoma kompiuterių tinklo fizinė schema. Fizinė kompiuterių tinklo schema braižoma naudojant pastato (ar kelių pastatų) statybinius brėžinius. Brėžiniai turi turėti brėžinio vietą, teksto vietą, užrašo lentelę. Fizinėje kompiuterių tinklo schemoje turi būti visi projektuojamo kompiuterių tinklo komponentai, išdėstyti konkrečiose vietose. Brėžinyje turi būti nurodytos kompiuterių tinklo fizinio saugumo priemonės – kabeliai pakloti loveliuose, komutacinės spintos rakinamos ir t. t.

- 3.1.1.3. Sudaroma *IP* adresų paskirstymo lentelė – nurodomi visi projektuojamo kompiuterių tinklo įrenginiai, koks kiekvienam įrenginiui priskirtas *IP* adresas.

- 3.1.1.4. Sudaroma *VLAN* paskirstymo lentelė - nurodomi projektuojamo kompiuterių tinklo virtualių tinklų (*angl. VLAN*) numeriai, vardai, jiems priskirti *IP* adresų režiai.

- 3.1.1.5. Jei projektuojamas tinklas suskirstytas į potinklius – sudaromas *IP* maršrutų planas, nurodant koks bus naudojamas maršrutizavimo protokolas.

3.1.1.6. Sudaromas tinklo saugumo priemonių projektas:

- 3.1.1.6.1. ugniasienių taisyklės – kas ir prie kokių *IP* adresų galės prisijungti;
- 3.1.1.6.2. prisijungimo teisių ir slaptažodžių projektavimas – kokia bus naudojama prisijungimo prie tinklo įrenginių teisių ir slaptažodžių politika, kur bus saugomi prisijungimo duomenys.
- 3.1.1.6.3. Kitos tinklo saugumo priemonės – projektuojamos kitos papildomos kompiuterių tinklo saugumo priemonės.

- 3.1.1.7. Apskaičiuojama kompiuterių tinklo sunaudojamos elektros energijos kiekiai, įvado galia.

- 3.1.1.8. Apskaičiuojamas reikalingo papildomo aušinimo (jei toks reikalingas) galia.

- 3.1.2. Globalus tinklas (*angl. WAN, VPN*) – projektuojamas globalus tinklas. Jei organizacija turi geografiškai dideliu atstumu išsidėsčiusius padalinių, projektuojamas padalinių sujungimas į bendrą tinklą:

- 3.1.2.1. Nubraižoma loginė organizacijos padalinių sujungimo schema;
 - 3.1.2.2. Nubraižoma fizinė organizacijos padalinių sujungimo schema – naudojamas žemėlapis su masteliu, nurodomos padalinių buvimo vietos;
 - 3.1.2.3. Sudaromas organizacijos padalinių kompiuterių tinklo IP adresų planas;
 - 3.1.2.4. Sudaromas organizacijos padalinių kompiuterių tinklo *VLAN* paskirstymas;
 - 3.1.2.5. Sudaromas organizacijos padalinių kompiuterių tinklo *IP* maršrutų planas;
 - 3.1.2.6. Sudaromas organizacijos padalinių kompiuterių tinklo saugumo priemonių projektas:
 - 3.1.2.6.1. projektuojamos ugniasienių taisyklės;
 - 3.1.2.6.2. projektuojama prisijungimo prie organizacijos padalinių kompiuterių tinklo įrangos politika – prisijungimo vardai, slaptažodžiai;
 - 3.1.2.6.3. projektuojamos kitos papildomos organizacijos padalinių kompiuterių tinklo saugumo priemonės.
 - 3.1.2.7. Projektuojamas organizacijos kompiuterių tinklo prijungimas prie interneto - koks bus tiekėjas, kokios sąlygos, kaina.
 - 3.1.2.8. Pildomas WAN, VPN projektui reikalingos lentelės.
- 3.2. Informacinė posistemė - projektuojama kompiuterių tinklo priežiūros ir valdymo sistema:
- 3.2.1. suprojektuojama kompiuterių tinklo stebėjimo ir valdymo sistemos naudotojai ir jų teisės;
 - 3.2.2. suprojektuojama kompiuterių tinklo stebėjimo ir valdymo sistemos naudotojų grafinė ar kitokia aplinka;
 - 3.2.3. Sudaromas stebimų kompiuterių tinklo įrenginių sąrašas – pildoma atitinkama lentelė;
 - 3.2.4. Sudaromas tinklo įrenginių ir stebimų parametrų sąrašas (pildoma atitinkama lentelė):
 - 3.2.4.1. labai svarbūs įrenginiai ir jų parametrai, kurie stebimi visą parą ir siunčiami pranešimai tinklo administratoriams apie jų būseną;
 - 3.2.4.2. mažiau svarbūs įrenginiai ir jų parametrai, apie kuriuos siunčiami pranešimai tinklo administratoriams darbo valandomis;
 - 3.2.4.3. kiti stebimi tinklo įrenginiai;
 - 3.2.4.4. suprojektuojamas tinklo stebėjimui reikalingos vaizdinės ar kitokios informacijos pateikimas (grafikai, lentelės, pranešimai el. paštu, SMS);
 - 3.2.5. Projektuojamas tinklo duomenų srautų valdymas (jei toks reikalingas) – galimybė apriboti perduodamų duomenų greitį, blokuoti adresus ar protokolus, apriboti prieinamumą prie tam tikrų kompiuterių tinklo dalių ir t.t., (pildoma atitinkama lentelė).
 - 3.2.6. Suprojektuojamos kompiuterių tinklo įvykių žurnalų (*angl. logs*) saugojimo ir peržiūros priemonės – nurodoma kokia informacija bus saugoma ir kiek laiko.
 - 3.2.7. Suprojektuojama kompiuterių tinklo dokumentacijos sudarymo ir pastovaus atnaujinimo sistema.
- 3.3. Kompiuterių tinklo patikimumas – kiek laiko per metus kompiuterių tinklas gali neveikti.
- 3.3.1. Sudaromos gedimų registravimo ir šalinimo schemas. Priklausomai nuo pasirinktos schemas apskaičiuojamas aptarnaujančio personalo skaičius ir jo apkrautumas. Nurodomas kelios tinklo ir galinių įrenginių aptarnavimo sistemos.

3.3.2. Parenkami ir pagrindžiami realūs kompiuterių tinklo gedimų šalinimo laikai.

3.3.3. Apskaičiuojamas ar statistiniu būdu randamas vidutinis neveikimo laikas vienai darbo vietai. Tuo atveju, kai negalima užtikrinti specifikacijoje numatytų reikalavimų, siūlomas rezervinis variantas - kuriamos rezervinės darbo vietos ir, jei reikia, net naudojant rezervinį tinklą. Pasirinktas pagrindinis variantas ir rezervinis variantas vertinamas projekto ekonominėje dalyje ir pateikiamos išvados.

3.3.4. Nurodomos galimos kompiuterių tinklo neveikimo pasekmės.

3.4. EKSPERIMENTINĖ-PRAKTINĖ DALIS

3.4.1. Sukuriamas bandomasis kompiuterių tinklo pavyzdys naudojant kompiuterių tinklo simulatorius, virtualias mašinas, kitas priemones. Sukuriamas kompiuterių tinklo veikiantis modelis su kuriuo atliekamas testavimas ir reikalingi patobulinimai. Sukurtas modelis turi įrodyti projekto praktinio įgyvendinimo galimybę.

3.4.2. Pateikiama administratorių ir kitų kompiuterių tinklo naudotojų dokumentacija - darbo su kompiuterių tinklu aprašas.

4. EKONOMINĖ DALIS

4.1. Apskaičiuojama projektavimo ir projekto įgyvendinimo kaina:

4.1.1. apskaičiuojama kompiuterių tinklo projektavimo kaina;

4.1.2. apskaičiuojama kompiuterių tinklo įrengimo kaina – apskaičiuojamos išlaidos darbo jėgai (kabelių tiesimui, įrenginių konfigūravimui, programavimui, projekto valdymui);

4.1.3. apskaičiuojama kompiuterių tinklo priežiūros kaina;

4.2. Apskaičiuojamas kompiuterių tinklo projekto atsiperkamumas, jei projektu buvo siekiama sumažinti ar optimizuoti esamas išlaidas.

IŠVADOS

Parašomos išvados, kurios atitinka kompiuterių tinklo projektui iškeltus uždavinius. Aiškiomis formuluotėmis išdėstomi pagrindiniai rezultatai, gauti siekiant baigiamojo darbo tikslo ir sprendžiant uždavinius. Kiekvienam uždaviniui reikia atitinkamo išvadų punkto, kuriame būtų pateiktos kokybinės, kiekybinės charakteristikos. Išvada negali kartoti tyrimo duomenų. Atsižvelgiant į išvadas, formuluojami siūlymai. Jie turi atspindėti aptariamą problemą sprendimo būdus, būti realūs, konkretūs, turėti taikomąją vertę. Išvadose akcentuojama ką naujo pasiūlė autorius, kaip atliktis sprendimai padeda spręsti tiriamą problemą, kuo jie skiriasi nuo jau esančių.

LITERATŪROS IR INFORMACIJOS ŠALTINIŲ SĄRAŠAS

Abėcėlės tvarka išdėstoma tik darbe panaudotų (cituotų, perfrazuotų ar paminėtų) mokslo leidinių, kitokių publikacijų bibliografiniai aprašai pagal tarptautines APA taisykles. Rekomenduojama, kad ne mažiau kaip trečdalis literatūros šaltinių būtų užsienio autorių. Sąrašą pateikiama ne mažiau kaip 20 ir ne senesnių nei 5 metai šaltinių, iš kurių ne mažiau kaip trečdalis užsienio kalba ir ne mažiau kaip 3 iš prenumeruojamųjų duomenų bazių.

PRIEDAI

Pateikiama studento savarankiškai parengta ir kita aktuali papildoma medžiaga. Į priedus dedami: dideli brėžiniai, užimantys vieną visą puslapį ar didesni; ilgesnis nei vienas puslapis programų kodas; kita reikalinga didesnė nei vienas puslapis stambios formos informacija. Priedai turi pavadinimus ir numeruojami. Baigiamojo darbo tekstas su priedais siejamas nuorodomis.

3.3. Tematikos krypties „Kibernetinės saugos modeliai“ baigiamojo darbo struktūra

IVADAS

Rašomas baigiamojo darbo aktualumas socialine ir inžinerine prasme, kodėl šis projektas yra aktualus ir reikalingas, kokios yra kibernetinės saugos problemos ir kaip siūloma jas spręsti. Parašoma, kokias visuomenei tiesiogiai teikiamas paslaugas turi užtikrinti kibernetinė sauga. Tikslinga nurodyti kokią reikšmę tos paslaugos turi visuomenei, pakomentuoti svarbiausius paskutinių 3 mėnesių pažeidžiamumus (žr. *National Vulnerability Database* <https://nvd.nist.gov/vuln/search?execution=e2s1>).

Problema siejama su paslaugų teikimo sutrikimu, kuris galimas šiais atvejais: a) dėl atakų į maršrutizatorius ir serverius tinklas gali sutrikti; b) paslaugų sistema gali sutrikti dėl programinės įrangos klaidų; c) gali būti piktybiškai išsilaužta į sistemą (nulausti slaptažodžiai, užkrėsta virusais ir t. t.). Todėl būtina išanalizuoti galimas atakas į tinklą ir tinklo įrenginius.

Objektas yra kibernetinė sistema, apimanti tinklo įrangą ir programinę įrangą. Rekomenduojama vienu sakiniu pasakyti kokia yra objekto paskirtis. Detalizuoti, kas yra pagrindinis darbo objektas: tinklas ar informacinė sistema. Gali būti ir abu. Jeigu bus valdomi paketų srautai, pagrindinis objektas bus tinklas. Jei bus užtikrinamas saugus priėjimas prie informacijos, pagrindinis objektas bus informacinė sistema. Objektu gali būti tiek tinklas, tiek sistema.

Darbo tikslas gali būti kibernetinės sistemos saugumo pagerinimas. Formuluojuojant reikia trumpai parašyti ką konkrečiai numatoma gerinti. Vienu sakiniu turi būti suformuluotas vienas darbo tikslas. Išimtiniais atvejais gali būti keli tikslai. Tikslą formuluojant turi atsispindėti ir darbo rezultatas.

Darbo uždaviniai skiriami parodyti, kokiais etapais bus siekiamas tikslas. Suformuluoti etapai atitinka tarpinius uždavinius, kuriuos išsprendus bus pasiektas tikslas. Gali būti nuo 4 iki 6 tokių etapų.

Trumpai aprašomos darbo dalys, įskaitant literatūros šaltinius ir priedus. Trumpai, vienu ar dviem sakiniais apibūdinama, kas yra padaryta kiekvienoje darbo dalyje. Rekomenduojama nurodyti, kas bus geriau ir saugiau vartotojui įgyvendinus baigiamojo darbo projektą. Kiekvieno uždavinio sprendimo rezultatai turi atsispindėti darbo išvadų ir pasiūlymų dalyje.

1. ANALITINĖ DALIS

1.1. Esamo organizacijos tinklo analizė.

1.2. Tinklo topologija. Jeigu tinklas nedidelis, reikia pavaizduoti visus (galinius ir tinklo) įrenginius. Jei tinklas sudėtingas, būtina pavaizduoti tinklo įrenginius ir potinklius. Topologija atvaizduojama naudojantis *Packet Tracer* simulatoriumi.

1.3. Tinklo konfigūracija:

1.3.1. IP adresai potinkliuose

LAN (Po-tinklis)	Kompiuterių skaičius	Kaukė	Adresų segmentas nuo - iki	Gateway (Maršrutizatoriaus jungties) adresas	Adresai kompiuteriams	Adresas belaidžiam įrenginiui
ylak-v	37	255.255.255.192	172.16.0.0-63	172.16.0.62	172.16.0.1-37	172.16.0.38
...	...	...	...	...	...	...

1.3.2. Maršrutų lentelė

Žymėjimas (Nutoles tinklas)	Nutolusio tinklo IP adresas	Tinklo kaukė	Per kurį maršrutizatorių	Sekančio šuolio adresas
sat	172.16.0.192	255.255.255.240	Rsat	10.10.10.133
...	...	...	...	...

1.3.3. Įrangos prievadai ir jų paskirtis. Pateikiami prievadai atskirose lentelėse darbo stotims ir tarnybinėms stotims. Darbo stotims galima naudoti: *Nnetstat –aon* arba *Task manager*. Serverio portai (prievadai) gali būti nustatyti ir *Nmap* įrankio pagalba. (žr. <https://www.howtogeek.com/howto/28609/how-can-i-tell-what-is-listening-on-a-tcpip-port-in-windows/>).

Įrangos (darbo stoties) prievadai ir jų paskirtis.

Portas (prievadas)	Paskirtis	Būtina (+)	Nebūtina (-)
...			

Įrenginys (galinis įrenginys-asmeninis kompiuteris)

Portas	Paskirtis	Būtina (+)	Nebūtina (-)
...			

1.3.4. Kibernetinių grėsmių tyrimo įrankių lyginamoji analizė. Parenkama, analizuojama ir palyginama ne mažiau 6 įrankiai, kuriais galima tirti kibernetines atakas. Pagrindiniai parametrai pateikiami. Suformuluojamos išvados.

1.3.5. Tinklo įrangos specifikacija, parametrai - detalūs techniniai parametrai pateikiami prieduose.

Žymėjimas tinkle	Reikia RJ-45 jungčių	Reikia SFP jungčių	Modelis	Kompl. RJ- 45 jungčių	Kompl. SFP jungčių	Pastabos
R1-Alyt	1	6	MP2824+ 2 MIM plokštės RM3B-4GET4GEFH	4+4+4	4+4	Renkamės šį kaip mažesnę modelį. Serveriui jungti 1000BaseT jungtis.
			MP3840+2 MIM plokštės RM3B-4GET4GEFH	4+4+4	4+4	

1.4. Esama saugumo politika (vartojimo atveju / veiksmų / funkcionalumo diagramos) – nurodoma kas yra atsakingas už saugumo politiką. Nurodomas darbuotojų, atsakingų už saugumo politiką lygiai ir jų atskaitomybė. Lentelėje pažymima apie saugumo priemonių įgyvendinimą. Klausimynas sudarytas remiantis SANS instituto ir Kibernetinio saugumo tarybos (*angl. Council on Cyber Security*) gerąja praktika.

Eil.Nr.	Saugumą didinanti priemonė	Ar taikoma priemonė	
		Taip	Ne
1.	Tinklo įrenginių, kuriems leidžiama naudotis institucijos tinklo paslaugomis, identifikavimas (<i>angl. Inventory of Authorized and Unauthorized Devices</i>)		
2.	Leistinos ir neleistinos naudoti programinės įrangos identifikavimas (<i>angl. Inventory of Authorized and Unauthorized Software</i>)		
3.	Techninės ir programinės įrangos saugios konfigūracijos mobiliuosiuose įrenginiuose, darbo vietos ar tarnybinėse stotyse numatymas (<i>angl. Secure Configurations for Hardware and Software on Mobile Devices, Laptops, Workstations and Servers</i>).		
4.	Nenutrūkstamas sistemų pažeidžiamumo vertinimas ir saugumo spragų taisymas (<i>angl. Continuous Vulnerability Assessment and Remediation</i>).		
5.	Naudojimosi administratoriaus teisėmis kontrolė (<i>angl. Controlled Use of Administrative Privileges</i>).		
6.	Audito žurnalų įrašų stebėjimas, analizė ir saugojimas (<i>angl. Maintenance, Monitoring and Analysis of Audit Logs</i>).		
7.	Elektroninio pašto ir naršyklių apsauga (<i>angl. Email and Web Browser Protections</i>).		
8.	Apsauga nuo kenkimo programų (<i>angl. Malware Defenses</i>).		
9.	Tinklo prievadų, protokolų ir paslaugų naudojimo apribojimai (<i>angl. Limitation and Control of Network Ports, Protocols and Services</i>).		
10.	Duomenų atkūrimo pajėgumas (<i>angl. Data Recovery Capability</i>).		
11.	Saugios tinklo įrenginių, tokių kaip saugasienės, maršruto parinktuvai, komutatoriai, konfigūracijos numatymas (<i>angl. Secure Configurations for Network Devices such as Firewalls, Routers and Switches</i>).		
12.	Tinklo perimetro apsauga (<i>angl. Boundary Defense</i>).		
13.	Duomenų apsauga (<i>angl. Data Protection</i>).		
14.	Prieigos kontrolė, paremta principu „būtina žinoti“ (<i>angl. Controlled Access Based on the Need to Know</i>).		
15.	Belaidės prieigos kontrolė (<i>angl. Wireless Access Control</i>).		
16.	Naudotojų paskyrų stebėjimas ir kontrolė (<i>angl. Account Monitoring and Control</i>).		
17.	Saugumo srities gebėjimų vertinimas ir reikiamų mokymų numatymas (<i>angl. Security Skills Assessment and Appropriate Training to Fill Gaps</i>)		
18.	Taikomųjų programų saugumas (<i>angl. Application Software Security</i>)		
19.	Reagavimas į incidentus ir jų valdymas (<i>angl. Incident Response and Management</i>).		
20.	Bandymai įsilaužti ir „raudonųjų komandų“ pratybos (<i>angl. Penetration Tests and Red Team Exercises</i>).		

1.5. Esamos organizacijos darbuotojų pareigos ir atsakomybė – išvardinama kokias pareigas organizacijoje užimantys asmenys yra atsakingi už saugumo politiką (tvarką). Kompiuterių tinklo administratorius ir sistemos administratorius negali būti atsakingas už saugumo politiką. Nedidelėje organizacijoje atsakingas už politiką būna direktorius. Direktoriaus saugos politikos vykdymui paskiria – saugos įgaliotinį ir kitus asmenis. Saugos įgaliotinis informuoja paslaugų gavėjus apie priemones, kuriomis viešųjų elektroninių ryšių paslaugų gavėjai gali pasinaudoti esant kibernetinių incidentų grėsmei.

1.6. Esamos problemos

1.6.1. Galimos grėsmės naudotojui – išvardinamos išorinės ir vidinės kibernetinės grėsmės organizacijos darbuotojams.

1.6.2. Galimos grėsmės organizacijai – išvardinamos grėsmės organizacijos veiklai. Nurodoma kokius duomenis organizacija gali prarasti ir kokios dėl to bus pasekmės.

1.6.3. Darbo objekto atitikimas Nacionalinei kibernetinio saugumo strategijai – pateikiamas bent vienas organizacijoje sprendžiamas uždavinys, įgyvendinantis kiekvieną valstybės kibernetinio saugumo strategijos tikslą. Duomenys surašomi į lentelę.

Pirmasis Strategijos tikslas – stiprinti valstybės kibernetinį saugumą ir kibernetinių gynybos pajėgumų plėtrą.	
Uždavinys	
Sprendimas	
Antrasis Strategijos tikslas – užtikrinti nusikalstamų veikų kibernetinėje erdvėje prevenciją, užkardymą ir tyrimą.	
Uždavinys	
Sprendimas	
Trečiasis Strategijos tikslas – skatinti kibernetinio saugumo kultūrą ir inovacijų plėtrą.	
Uždavinys	
Sprendimas	
Ketvirtasis Strategijos tikslas – stiprinti glaudų viešojo ir privataus sektorių bendradarbiavimą.	
Uždavinys	
Sprendimas	
Penktasis Strategijos tikslas – stiprinti tarptautinį bendradarbiavimą ir užtikrinti tarptautinių įsipareigojimų kibernetinio saugumo srityje vykdymą.	
Uždavinys	
Sprendimas	

1.7. Esamo tinklo patikimumo skaičiavimai – Patikimumas skaičiuojamas įvertinant esamą tinklo struktūrą ir darbo vietų skaičių. Reikia vertinti, kad eksploatacijos metu gali įvykti įvairūs gedimai ir programinės įrangos sutrikimai, kurie yra šalinami. Pavyzdžiui vieno metų bėgyje įrenginio prastova vidutiniškai 526 min. Įvertinant, kad metuose yra 8766 val. arba 525960 min tikimybė kad įrenginys neveiks lygi $P = (525960-526) / 525960=0.999$. Akivaizdu, kad tikimybės P reikšmė yra labai artima vienetui. Analogiškai skaičiuojant galima sudaryti pagalbinę Prastovų tikimybių lentelę (metų trukmė 8766 val. arba 525960 min.).

Prastova, val.	Prastova, min.	Darbo laikas, min.	Darbo tikimybė P	Prastova, paromis	Prastova, min.	Darbo laikas, min.	Darbo tikimybė P
	0	525960	1.00000000	0.3	480	525480	0.99908738
	1	525959	0.99999810	1.0	1440	524520	0.99726215
	2	525958	0.99999620	2.0	2880	523080	0.99452430
	3	525957	0.99999430	3.0	4320	521640	0.99178645
	4	525956	0.99999239	4.0	5760	520200	0.98904860
	5	525955	0.99999049	5.0	7200	518760	0.98631075
	10	525950	0.99998099	6.0	8640	517320	0.98357290
	15	525945	0.99997148	7.0	10080	515880	0.98083504
	20	525940	0.99996197	8.0	11520	514440	0.97809719
	25	525935	0.99995247	9.0	12960	513000	0.97535934
	30	525930	0.99994296	10.0	14400	511560	0.97262149
	35	525925	0.99993346	11.0	15840	510120	0.96988364
	40	525920	0.99992395	12.0	17280	508680	0.96714579
	45	525915	0.99991444	13.0	18720	507240	0.96440794
	50	525910	0.99990494	14.0	20160	505800	0.96167009
	55	525905	0.99989543	15.0	21600	504360	0.95893224
	60	525900	0.99988592	16.0	23040	502920	0.95619439
2	120	525840	0.99977185	17.0	24480	501480	0.95345654
8	480	525480	0.99908738	18.0	25920	500040	0.95071869

Tegul klasėje yra N darbo kompiuterių, iš kurių m kompiuterių yra naudojami darbui. Tuo pačiu skirtumas $N-m$ rodo kiek yra rezervinių kompiuterių. Tikimybė, kad veiks m iš N klasėje esančių kompiuterių paskaičiuojama pagal formulę:

$$P_{PC} = 1 - \sum_{n=N-m+1}^N C_n^N (1-P)^n P^{N-n} \quad (1)$$

Čia: $C_n^N = \frac{N!}{(N-n)!n!}$.

Kai tikimybė P artima vienetui ($P \approx 1$), formulę (1) galime supaprastinti

$$P_{PC} = 1 - \sum_{n=N-m+1}^N C_n^N (1-P)^n \quad (2)$$

Aktualiausia vieta darbingumo požiūriu yra nuosekliai sujungti tinklo komutatoriai ir maršrutizatorius, kurių patikimumus pažymėkime atitinkamai P_R ir P_K . Tada tinklo patikimumas P_T

$$P_T = P_{PC} P_R P_K \quad (3)$$

Pavyzdys 1 - Klasėje yra 20 darbo kompiuterių ir 0 kompiuterių rezervui ($N=20$, $m=20$) ir vieno kompiuterio darbo tikimybė $P=0.999$ (prastovos laikas metuose ≈ 526 min.). Paskaičiavus pagal formulę gauname tikimybę $P_{PC}=0.9798$, kuri reiškia, kad bendra 20 darbo vietų prastova metuose $\Delta \approx 10080$ min. (≈ 168 val.).

Pavyzdys 2 Klasėje yra 20 darbo kompiuterių ir papildomai 1 kompiuterius skirtas rezervui ($N=21$, $m=20$) ir $P=0.999$. Vieno kompiuterio prastova metuose $\Delta \approx 526$ min. Paskaičiavus pagal formulę, gauname tikimybę $P_{PC}=0.9998$, kuri reiškia, kad bendra 20 darbo vietų prastova metuose $\Delta \approx 120$ min. Tuo atveju, kai yra nuosekliai sujungti tinklo komutatoriai ir maršrutizatorius ir $P=P_R=P_K=0.999$, tai bendra klasės be rezervavimo kompiuterių bendra prastova metuose $\Delta \approx 11520$ min. ($P_T=0.9778$). Prie tų pačių sąlygų ir kai klasėje yra 1 rezervinis kompiuteris bendra prastova metuose $\Delta \approx 1440$ min. ($P_T=0.9978$).

Vienos atskiros fiksuotos darbo vietos (nenaudojant rezervo) patikimumas $P_V = P \cdot P_R \cdot P_K = 0.997$ ir jo nedarbingumo trukmė $\Delta \approx 1440$ min., kai pačio kompiuterio prastovos laikas metuose $\Delta \approx 526$ min. ($P = 0.999$). Darome išvadą, kad tinkle tikslinga turėti vieną rezervinį kompiuterį, kuriuo gali naudotis bet kuris iš vartotojų. Vieną pasirinktą kompiuterį nerezervuotame tinkle, galime rezervuoti per kitą operatorių, kurio $\Delta \approx 526$ min. ($P_O = 0.999$). Tada vienos atskiros fiksuotos darbo vietos patikimumas. Taigi darbo vietos rezervavimas per kitą operatorių ženkliai sutrumpina prastovos laiką metuose (nuo 526 min. iki 2 min.)

$$..P_V^O = 1 - (1 - P_O) \cdot (1 - P_V) = 0.999997 (\Delta \approx 2 \text{ min.}). \quad (4)$$

1.8. Esamo tinklo pažeidžiamumo įvertinimas – atliekamas naudojant tinklo patikimumo skaičiavimo metodiką.

Naudojantis esama tinklo struktūra, kibernetinis vertinimas atliekamas naudojantis dokumentu *Common Vulnerability Scoring System version 3.1: Specification Document* (žr. <https://www.first.org/cvss/calculator/3.1>).

Kalkuliatorius (žr. 1 pav.) suskaičiuoja pažeidžiamumo laipsnį ir pateikia pažeidžiamumo vektorių (5).

Base Score: 5.0 (Medium)

Attack Vector (AV): Network (N), Adjacent (A), Local (L), **Physical (P)**

Attack Complexity (AC): Low (L), **High (H)**

Privileges Required (PR): None (N), **Low (L)**, High (H)

User Interaction (UI): None (N), **Required (R)**

Scope (S): **Unchanged (U)**, Changed (C)

Confidentiality (C): None (N), **Low (L)**, High (H)

Integrity (I): None (N), **Low (L)**, High (H)

Availability (A): None (N), Low (L), **High (H)**

Vector String -
CVSS:3.1/AV:P/AC:H/PR:L/UI:R/S:U/C:L/I:L/A:H

1 pav. Pažeidžiamumo laipsnio skaičiavimo kalkuliatoriaus vartotojo sąsaja.

CVSS:3.1/AV:P/AC:H/PR:L/UI:R/S:U/C:L/I:L/A:H/E:H/RL:U/RC:U (5)

Visa įvertinimo metodika pateikiama (žr. <https://www.first.org/cvss/user-guide>).

1.9. Apibendrinimas - pateikiami pagrindiniai esamo objekto techniniai kokybės parametrai ir sudaroma objekto aukštesnio kibernetinio saugumo specifikacija. Gairių pagrindu darbo projektinėje dalyje kuriama naujas kompiuterių tinklas.

2. PROJEKTINĖ DALIS

2.1. Projektuojamas objektas – pateikiama modifikuota tinklo struktūra, kurioje yra įvertinti analitinėje dalyje gauti rezultatai. Gali būti sukuriami nauji potinkliai, pakeista tinklinė ir darbo vietų įranga.

2.1.1. Tinklo konfigūracija – modifikuotos analitinės dalies lentelės. Naudojamų prievadų paskirčių lentelė – pateikiama prievadų lentelė, kurios pabaigoje paaiškinami kodėl yra skirtumai nuo esamo tinklo prievadų.

2.1.2. IP adresai potinkliuose – pertvarkius tinklą sudaromos naujos IP adresų lentelės pagal pavyzdį, pateiktą 2.3.1 dalyje.

- 2.1.3. Maršrutų lentelė – sudaroma pertvarkyto tinklo maršrutų lentelė pagal pavyzdį, pateiktą 2.3.2 dalyje
- 2.1.4. Tinklo įrangos specifikacija – sudaroma pertvarkyto tinklo įrangos lentelė pagal pavyzdį, pateiktą 2.3.5 dalyje
- 2.1.5. Tinklo įrangos saugumo lygio įvertinimas - naujo tinklo įrangos saugumo lygio nustatymas vykdomas naudojantis metodika, pateikta 1.8 punkte.
- 2.2. Problemų sprendimai
 - 2.2.1. Turinio filtravimas – skirtinguose potinkliuose gali būti pritaikytos skirtingos turinio filtravimo taisyklės. Šioje dalyje jos turi būti aptartos.
 - 2.2.2. Ugniasienės (angl. Access list) sudarymas – sudaromas ugniasienės konfigūravimo planas ir priede pateikiamas konfigūravimo failas.
 - 2.2.3. Kibernetinių atakų įtakos analizė – lentelės forma pateikiamos galimos atakos ir paaiškinama jų įtaką pačios organizacijos, jos darbuotojų ir klientų aptarnavimui.
 - 2.2.4. Atnaujintos struktūros patikimumo skaičiavimai – patikimumo skaičiavimas vykdomas naujame tinkle pateikiant du variantus: be rezervavimo ir su rezervavimu per papildomą paslaugos teikėją. Kiekviename variante parodomi du atvejai: kai viename potinklyje yra rezerviniai darbo kompiuteriai ir kai jų nėra. Patikimumo skaičiavimas atliekamas pagal metodiką, pateiktą 1.7 punkte.
 - 2.2.5. Atnaujintos struktūros pažeidžiamumo vertinimas – pažeidžiamumo vertinimas atliekamas pagal metodiką, pateiktą 1.8. punkte.
- 2.3. Reorganizacijos plano sudarymas – turi būti trumpai aprašyta kaip bus atliktas esamos tinklo įrangos ir darbo stočių perjungimas į naują tinklą ir naujų tinklo įrenginių įjungimas. Perjungimo procesą būtina optimizuoti išanalizuojant galimus variantus ir parenkant geriausią variantą.
- 2.4. Kibernetinių incidentų valdymo diagrama - turi būti parodyta incidentų valdymo diagrama. Diagramoje turi būti pateikta incidentų pasekmių šalinime dalyvaujantys asmenys ir jų tarpusavio sąveika.
- 2.5. Pakeitimų dokumentacija – pateikiamas pagrindinių lentelių ir grafinės medžiagos sąrašas, kuris reikalingas projekto įgyvendinimui.

3. EKSPERIMENTINĖ-PRAKTINĖ DALIS

Eksperimentinėje – praktinėje dalyje turi būti pademonstruoti studento paruošti sprendimai organizacijos kibernetinio saugumo pagerinimui. Ši darbo dalis apima ir naujos struktūros kompiuterių tinklą. Darbo gynimo metu studentas turi aiškiai pademonstruoti komisijai, kaip jo suprojektuotame modelyje yra išspręsta bent vien iš analitinėje dalyje aprašytų problemų.

- 3.1. Kibernetinio saugumo diegimo specifikacija – aprašomos numatomos diegti kibernetinio saugumo priemonės, kurios buvo parinktos analitinėje dalyje.
- 3.2. Techninis kibernetinio saugumo testavimas – testavimas bandomojoje aplinkoje gali būti atliktas kaip virtualių mašinų tinkle serveryje arba ir realiame tinkle. Šioje baigiamojo darbo dalyje turi būti aiškiai aprašyta ta suprojektuoto objekto komponentė, kuri yra testuojama. Tinklas gali būti sukurtas *Packet Tracer* aplinkoje. Testavimo rezultatai pateikiami lentelių ir grafikų forma.
- 3.3. Kibernetinio saugumo politikos sudarymas – lentelių ir grafikų forma atvaizduojama siūloma kibernetinio saugumo politika. Gali būti panaudojama papildyta kibernetinio saugumo politikos aprašo forma nurodyta 2.4 dalyje.

- 3.4. Testavimo rezultatų analizė ir išvadų apibendrinimas – aptariami testavimo rezultatai. Formuluojamos išvados apie testavimo rezultatų atitikimą projekcinės dalies rezultatams. Aiškinamos neatitikimo priežastys.

4. EKONOMINĖ DALIS

Ekonominėje dalyje studentas turi pademonstruoti gebėjimus atlikti ekonominius skaičiavimus (tiesioginės išlaidos, netiesioginės išlaidos, savikaina, kaina ir kt.), įvertinti informacijos vertę ir kibernetinės saugos projekto ekonominę naudą, parengti projekto veiklų planą ir sąmatą, įvertinti projekto įgyvendinimo galimybes.

IŠVADOS

Formuluojamos išvados, kurios atitinka kibernetinės saugos projektui iškeltus uždavinius. Aiškiomis formulotėmis išdėstomi pagrindiniai rezultatai, gauti siekiant baigiamojo darbo tikslo ir sprendžiant uždavinius. Kiekvienam uždaviniui reikia atitinkamo išvadų punkto, kuriame būtų pateiktos kokybinės, kiekybinės charakteristikos. Išvada negali kartoti tyrimo duomenų. Atsižvelgiant į išvadas, formuluojami siūlymai. Jie turi atspindėti aptariamą problemą sprendimo būdus, būti realūs, konkretūs, turėti taikomąją vertę. Išvadose akcentuojama ką naujo pasiūlė autorius, kaip atliktis sprendimai padeda spręsti tiriamą problemą, kuo jie skiriasi nuo jau esančių.

LITERATŪROS IR INFORMACIJOS ŠALTINIŲ SĄRAŠAS

Abėcėlės tvarka išdėstoma tik darbe panaudotų (cituotų, perfrazuotų ar paminėtų) mokslo leidinių, kitokių publikacijų bibliografiniai aprašai pagal tarptautines APA taisykles. Rekomenduojama, kad ne mažiau kaip trečdalis literatūros šaltinių būtų užsienio autorių. Literatūros naujumas detalizuojamas akademinų padalinių baigiamųjų darbų metodinėse rekomendacijose. Sąraše pateikiama ne mažiau kaip 20 ir ne senesnių nei 5 metai šaltinių, iš kurių ne mažiau kaip trečdalis užsienio kalba ir ne mažiau kaip 3 iš prenumeruojamųjų duomenų bazių.

PRIEDAI

Pateikiama studento savarankiškai parengta ir kita aktuali papildoma medžiaga. Į priedus dedami: dideli brėžiniai, užimantys vieną visą puslapį ar didesni; ilgesnis nei vienas puslapis programų kodas; kita reikalinga didesnė nei vienas puslapis stambios formos informacija. Priedai turi pavadinimus ir numeruojami. Baigiamojo darbo tekstas su priedais siejamas nuorodomis.

3.4. Tematikos krypties „Daiktų tinklo sistemos“ baigiamojo darbo struktūra

IVADAS

Rašomas būsimo daiktų tinklo kūrimo technologijos projekto apibūdinimas – kodėl šis projektas yra aktualus ir reikalingas, kokios yra problemos ir kaip siūloma jas spręsti. Apibūdinami šio projekto tikslas ir išvardinami uždaviniai, kuriuos įgyvendinus bus išspręsta problema ir pasiekti numatomi rezultatai, darbo objektas, formuluojamas darbo tikslas ir sprendžiami uždaviniai, tyrimo duomenų rinkimo ir analizės metodai (tyrimai, technologiniai matavimai, apklausa, stebėjimas, eksperimentas, kiti), pristatoma baigiamojo darbo struktūra (pagrindinės dalys, apimtis puslapiiais, naudotos literatūros ir kitų informacijos šaltinių skaičius, lentelių ir paveikslų skaičius), apibūdinami reikalavimai baigiamojo darbo rezultatams.

1. ANALITINĖ DALIS

1.1. Situacijos analizė – paaiškinama kokios daiktų interneto kūrimo technologijos yra analizuojamos baigiamajame darbe, išvardinami žinomi sprendimai ir palyginimo kriterijai: a) komponentai – aplikacija, serveris, bibliotekos; b) savybės – aplikacijos programavimo (*angl. API*) ir vartotojo (*angl. UI*) sąsajos visai pritaikytai techninei įrangai ir prietaisams; prisijungimui prie debesies; valdiklių funkcijų nustatymas ir redagavimas be kodo rašymo į tiesiogines mikrokontrolerio jungtis; duomenų kaupimas, jų stebėjimas ir vizualizavimas; prietaisų valdymas, žinučių ir įspėjimų siuntimas.

1.1.1. Kelių atvejų analizė pagal pasirinktus kriterijus.

1.1.2. Palyginimas – vadovaujantis pasirinktais kriterijais atliekamas palyginimas, kurį rekomenduojama pateikti lentelėje ir paaiškinti.

1.2. Technologijų ir technikos apžvalga

1.2.1. Aparatūros posistemė – apžvelgiamos aplikacijos ir serverio veikimui ir kūrimui reikalingos aparatūros komponentės, būdingos daiktų interneto sistemų valdymui. Jas galima pavaizduoti lentelėje.

1.2.2. Informacinė posistemė – apžvelgiamos aplikacijos ir serverio veikimui ir kūrimui reikalinga operacinė ir informacinė įranga.

1.2.3. Naudotojo sąsaja – apžvelgiamos programavimo kalbos ir programavimo aplinkos, naudojamos metodikos ir programavimo technologijos, operacinės sistemos, būdingos daiktų interneto sistemų valdymui.

1.3. Apibendrinimas – suformuluojama išvada ir pateikiamas pasirinktas sprendimas.

2. SPECIFIKACIJA

2.1. Projektuojamo objekto paskirtis – nurodoma paskirtis, svarbiausios objekto valdymo savybės (pvz. internetu, bevieliu ryšiu iš internetinės svetainės, aplikacija), naudotojai.

2.2. Projektuojamo objekto funkcijos – nurodomi funkciniai reikalavimai.

2.3. Reikalavimai projektuojamo objekto posistemėms:

2.3.1. Aparatūros posistemėi – nurodomos techninės charakteristikos mikrovaldikliams, kompiuterių tinklo įrangai, naudotojo kompiuteriui ir kt.

2.3.2. Informacijos posistemėi ir naudotojo sąsajai – nurodomos operacinės sistemos ir jų versijos, tinklapių kūrimo tvarkyklės, interneto naršyklės.

2.4. Reikalavimai eksploatavimui

2.5. Reikalavimai projekto dokumentacijai

3. PROJEKTINĖ DALIS

Vadovaujantis analizės rezultatais ir specifikacija, parengiamas kuriamo objekto ir jo posistemių projektas. Šioje baigiamojo darbo dalyje būtina: išnagrinėti esamą arba apibrėžti kuriamos valdymo sistemos sandarą bei įvertinti ją sudarančius komponentus; parengti principinę schemą, naudojant tarptautinius automatikos įtaisų – jutiklių, valdymo ir vykdymo įtaisų žymenis. Brėžiniai gali būti atliekami *AutoCad*, *sPlan* arba *Ms Visio* programiniais paketais. Remiantis principine schema, turi būti parengtas tikslus sistemos veikimo aprašymas.

3.1. Valdymo sistemos arba jos posistemių struktūros, funkcionalumo ir techninių charakteristikų analizė – būtina aprašyti nagrinėjamą valdymo sistemą sudarančių komponentų techninius parametrus ir pagrįsti komponentų tinkamumą kuriamai sistemai. Remiantis technine dokumentacija – pardavimų katalogai, gamintojo tinklapiai ir kiti techniniai informaciniai šaltiniai – parengti naudojamų sistemoje įtaisų, prietaisų techninių parametrų aprašą.

3.1.1. Pagrindiniai valdymo sistemų kūrimo principai – vadovaujantis valdymo sistemų kūrimo metodika, būtina aptarti pagrindinius valdymo sistemos kūrimo principus ir eigą, išvardinti kūrimo proceso etapus ir juos apibūdinti.

3.1.2. Valdymo sistemos sandara ir jos komponentai – apibūdinama, kokioje programavimo aplinkoje ir kokia programavimo kalba parašyta valdymo sistemos programa. Trumpai apibūdinamos reikalingos bibliotekos technologijos (pvz. *AJAX* technologija, *Arduino* mikrovaldiklis, tinklapių naršyklė, *HTML*, *CSS*, *JavaScript*, teksto tvarkyklė), pateikiamos programavimo aplinkų iliustracijos. Pateikiama valdymo sistemos sandaros ir svarbiausių programos komponentų loginė schema ir jų apibūdinimas.

3.1.3. Valdymo sistemos specifikacija – trumpai apibūdinamos valdymo sistemos komponentės, nurodomi informacijos šaltiniai, kuriais remiantis parengiamos specifikacijos. Reikalingos komponentės su specifikacijomis pavaizduojamos lentelėje.

3.1.4. Techninis projektas – apibūdinama valdymo sistemos koncepcija. Kadangi sistema apima įvairias komponentes, valdymo algoritmus, įrenginius ir prietaisus, kurie sąveikauja tarpusavyje, pateikiamas sistemos loginis vaizdas. Valdymo sistemos principinė schema su sunumeruotomis komponentėmis pateikiama iliustracijoje ir/arba brėžinyje. Didelės apimties brėžinys pateikiamas prieduose. Principinėje schemoje sunumeruotų objektų pavadinimai, paaiškinimai ir jų skaitmeninių įėjimų bei išėjimų kanalai valdiklio plokštėje pateikiami atskiroje lentelėje. Pateikiamas valdymo sistemos funkcinis valdymo algoritmas. Rekomenduojama naudoti *FlowChart* diagrama su jo blokų paaiškinimais. Pradiniai programos kodai (pvz. *Arduino*, *JavaScript* ir kt.) su išsamiais komentarais pateikiami prieduose.

3.2. Informacijos ir ryšio technologijų analizė

3.2.1. Tinklo loginė schema ir detali topologija – parengiama kompiuterių tinklo loginė schema, kompiuterių tinklo detali topologija, *Wi-Fi* tinklo schema. Turi būti pateikiami schemose sunumeruotų objektų pavadinimai ir paaiškinimai.

3.3. Programinės įrangos ir grafinės naudotojo sąsajos analizė

3.3.1. Naudotojai ir jų sprendžiami uždaviniai – šiame skyriuje nurodoma, kas galėtų būti sukurtos programinės įrangos naudotojai ir kokios kvalifikacijos jie turėtų būti. Informacija pateikiama lentelėje.

3.3.2. Programinei įrangai keliami funkciniai reikalavimai – užpildoma funkcinių reikalavimų lentelė (panaudojimo atvejai, procesai, veiksmai ir kt.).

3.3.3. Programinei įrangai keliami nefunkciniai reikalavimai – sistemos išvaizdai (menu, langų sąsajos, naudotojo sąsajos spalvoms), panaudojamumui (reikalavimai programos iškvietimui, galimybei atšaukti veiksmus), veikimo charakteristikoms (reikalavimai įvesties ir išvesties greičiui), ataskaitų formavimui, skaičių apvalinimui, sistemos priežiūrai (reikalavimai naujų versijų pateikimo vietai, dažniui, galimybei atsisiųsti versijas), saugumui, naudotojų identifikacijai.

3.4. Duomenų modelis

3.4.1. Duomenų srautų diagramos (0,1,2 lygio) – nurodomi analizuojamos veiklos procesai ir juos siejantys informaciniai srautai.

3.4.2. Reliacinis duomenų modelis – braižomas naudojantis grafinių notacijų rinkiniu (*angl. Data Base Notation*). Reliaciname duomenų bazės modelyje pateikiamos duomenų bazės lentelės, apibūdinama jų paskirtis.

3.4.3. Normalizavimo lentelės - kiekviena duomenų bazės lentelė aprašoma nurodant duomenų bazės lentelės pavadinimą ir sąrašą atributų: lauko vardą, lauko duomenų tipą, lauko reikšmių atkarpą.

3.5. Naudotojo sąsajos (*angl. GUI*) modelis

3.5.1. Sistemos loginis modelis - nubraižoma panaudos atvejų diagrama (*angl. Use Case*), kurioje vaizduojami sistemos procesai ir naudotojų sprendžiami uždaviniai. Apibūdinami kiekvieno iš procesų scenarijai ir nubraižomos procesų veiklos diagramos (*angl. Activity Diagram*). Parašomas kiekvieno panaudos atvejo scenarijus, kuris apibūdina procesų eigą.

3.5.2. Naudotojo sąsajos struktūra – pateikiama naudotojo sąsajos struktūra, struktūrinių dalių sąrašas, apibūdinama struktūros sudėtinių dalių paskirtis, pateikiamos visų langų, kurie išvardinti lentelėje, formos. Paaiškinama programinių objektų, kurie vaizduojami schemeje, paskirtis.

3.6. Programinės įrangos architektūros projektas

3.6.1. Programinės įrangos struktūros modelis – atsižvelgiant į programavimo technologiją, galimi du atvejai: 1) jei naudojama objektinio programavimo technologija, pateikiama programinę įrangą sudarančių klasių detalizuota diagrama ir lentelėje detalus klasių aprašymas; 2) pateikiama modulinė struktūra – programinę įrangą sudarančių modulių diagrama ir modulių paskirties aprašymas.

3.6.2. Komponentų diagrama (*angl. Component Diagram*) – vaizduojamos loginės elementų grupuotės ir jų ryšiai. Suskaidant į mažesnius komponentus pateikiamas supaprastintas sudėtinės sistemos vaizdas. Kiekviena diagramos dalis vaizduojama keturkampiu langeliu, kurio viduje užrašomas dalies pavadinimas. Jungtimis nurodomi skirtingų komponentų ryšiai ir jų priklausomybė vienas nuo kito. Panaudojant komponentų diagramą galima atvaizduoti programinės įrangos dalis, įterptus kontrolės blokus, kurie įtakoja sistemą. Komponentų diagramoje sistema gali būti atvaizduojama su (*angl. LAN*) tinklą sudarančiais elementais.

3.6.3. Paskirstymo / Išdėstymo diagrama (*angl. Deployment Diagram*) – parodo fizinį konfigūracijos suderinamumą tarp programinės ir aparatinės įrangos. Šioje diagramoje pateikiami ryšiai tarp programinės ir aparatinės įrangos komponentų, susieti su informacijos perdavimo operacijomis. Diagramoje gali būti parodyta kur sistema bus išdėstyta. Pavyzdžiui, fizinės mašinos ir procesoriai gali būti atvaizduojami kaip mazgai. Vidiniai elementai gali būti parodyti įterpiančiais mazgus ar artefaktus.

4. EKSPERIMENTINĖ- PRAKTINĖ DALIS

4.1. Bandomasis pavyzdys – naudojant sistemą sudarančią aparatinę (kompiuterius, serverius, mobiliuosius įrenginius, internetą) bei kitą daiktų tinklo įrangą, virtualias mašinas, kitas priemones sukuriama sistemos modelis veikiantis daiktų tinkle, kuris toliau testuojamas ir išbandomas. Sukurtas modelis turi įrodyti projekto praktinio įgyvendinimo galimybę.

4.2. Administratorių ir kitų naudotojų dokumentacija – parengiami darbo su sistema aprašai.

5. EKONOMINĖ DALIS

5.1. Apskaičiuojama projektavimo ir projekto įgyvendinimo kaina:

5.1.1. apskaičiuojama projektavimo kaina;

5.1.2. apskaičiuojama įrengimo kaina – apskaičiuojamos išlaidos darbo jėgai (įrenginių konfigūravimui, programavimui, projekto valdymui);

5.1.3. apskaičiuojama priežiūros kaina;

5.2. Apskaičiuojamas projekto atsiperkamumas, jei projektu buvo siekiama sumažinti ar optimizuoti esamas išlaidas.

IŠVADOS

Parašomos išvados, kurios atitinka daiktų tinklo sistemos projektui iškeltus uždavinius. Aiškiais formuluočiais išdėstomi pagrindiniai rezultatai, gauti siekiant baigiamojo darbo tikslo ir sprendžiant uždavinius. Kiekvienam uždaviniui reikia atitinkamo išvadų punkto, kuriame būtų pateiktos kokybinės, kiekybinės charakteristikos. Išvada negali kartoti tyrimo duomenų. Atsižvelgiant į išvadas, formuluojami siūlymai. Jie turi atspindėti aptariamą problemą sprendimo būdus, būti realūs, konkretūs, turėti taikomąją vertę. Išvadose akcentuojama ką naujo pasiūlė autorius, kaip atlikti sprendimai padeda spręsti tiriamą problemą, kuo jie skiriasi nuo jau esančių.

LITERATŪROS IR INFORMACIJOS ŠALTINIŲ SĄRAŠAS

Abėcėlės tvarka išdėstoma tik darbe panaudotų (cituotų, perfrazuotų ar paminėtų) mokslo leidinių, kitokių publikacijų bibliografiniai aprašai pagal tarptautines APA taisykles. Rekomenduojama, kad ne mažiau kaip trečdalis literatūros šaltinių būtų užsienio autorių. Literatūros naujumas detalizuojamas akademinių padalinių baigiamųjų darbų metodinėse rekomendacijose. Sąraše pateikiama ne mažiau kaip 20 ir ne senesnių nei 5 metai šaltinių, iš kurių ne mažiau kaip trečdalis užsienio kalba ir ne mažiau kaip 3 iš prenumeruojamųjų duomenų bazių.

PRIEDAI

Pateikiama studento savarankiškai parengta ir kita aktuali papildoma medžiaga. Į priedus dedami: dideli brėžiniai, užimantys vieną visą puslapį ar didesni; ilgesnis nei vienas puslapis programų kodas; kita reikalinga didesnė nei vienas puslapis stambios formos informacija. Priedai turi pavadinimus ir numeruojami. Baigiamojo darbo tekstas su priedais siejamas nuorodomis.

.

4. BAIGIAMOJO DARBO ĮFORMINIMAS

19. Baigiamojo darbo aprašas turi atitikti šiuos reikalavimus:

19.1. Baigiamasis darbas turi būti parašytas taisyklinga lietuvių kalba.

19.2. Jungtinės studijų programos atveju baigiamasis darbas rengiamas anglų kalba.

19.3. Rekomendacijos baigiamojo darbo kalbai:

Nr.	Struktūrinė dalis	Blogai (vns ir dgs I veiksmožodžio asmuo)	Gera	
			Kalbos dalys	Pavyzdžiai
1.	Įvadas	<i>Išanalizuosiu modelius... Atrinksiu aplinką... Parengsiu vadovą...</i>	Veiksmažodžiai esamuoju laiku:	<i>Darbas yra aktualus..., Virtualus mobilumas reikalingas tam...,</i>
			Bendratis:	<i>Problema yra pritaikyti... Darbo tikslas yra atrinkti..., Uždaviniai: išanalizuoti..., įdiegti, parengti, pademonstruoti</i>
2.	Analitinė dalis		Veiksmažodžių III asmuo	<i>Aplinkoje vyksta šie procesai..., yra lavinamas gebėjimas..., modelis skirtas paaiškinti..</i>
		<i>Nubraižiau lentelę, kurioje nurodžiau įrangos kainas</i>	Neveikiamosios rūšies dalyvio esamojo laiko III asmuo	<i>lentelėje pateikiamos įrangos kainos.... Išanalizavus 10 aplinkų, sudaryta funkcijų lentelė, analizuojamos ir palyginamos aplinkos.</i>
		<i>Aš manau... Mano nuomone...</i>		<i>Galima teigti.. kaip rodo tyrimai... Nustatyta... Siūloma</i>
3.	Projektinė dalis/tiriamoji dalis	<i>Sudariau... parengiau... sužinojau... Matome...</i>		<i>Sudaryta..., parengta... Buvo sužinota, išsiaiškinta... Išaiškėjo...</i>
4.	Išvados ir pasiūlymai	<i>Galėsime... naudosime...</i>		<i>Bus galima naudoti...</i>
5.	Priedai (vartotojo vadovas)	<i>Spaudžiame mygtuką...</i>		<i>Spauskite mygtuką...</i>

20. Baigiamojo darbo puslapiai, išskyrus titulinį, numeruojami.

20.1. Baigiamojo darbo dalys (skyriai, poskyriai) privalo turėti vientisą skaitmeninę numeraciją.

20.2. Baigiamojo darbo titulinio, turinio, lentelių ir paveikslų sąrašo, sąvokų ir santraukos puslapiai į bendrą puslapių skaičių įskaičiuojami, tačiau numeriai juose nežymimi. Numeruojama nuo Įvado dalies arabiškais skaitmenimis, rašomais apatiniame dešiniajame puslapio kampe, be taškų ir kablelių.

20.3. Baigiamąjį darbą sudaro penkios numeruojamos pagrindinės dalys – analitinė, specifikacija, projektinė, eksperimentinė-praktinė, ekonominė.

21. Bendrieji reikalavimai tekstui:

21.1. Tekstas turi būti vienoje A4 formato (210 × 297 mm) balto popieriaus lapo pusėje. Paliekamos paraštės: viršutinė ir apatinė po 20 mm, kairioji – 30 mm, dešinioji – 10 mm.

21.2. Kiekvienos pastraipos pirmoji eilutė atitraukiama nuo kairiosios paraštės 15 mm. Pastraipoms nustatoma abipusė lygiuotė – tekstas sulygiuojamas ir pagal dešiniąją, ir pagal kairiąją paraštes.

21.3. Baigiamasis darbas rašoma 12 punktų Times New Roman šriftu. Skyrių pavadinimai rašomi paryškintomis didžiosiomis raidėmis, poskyrių pavadinimai – paryškintomis mažosiomis raidėmis, 12 punktų Times New Roman šriftu.

21.4. Baigiamasis darbas rašomas 1,5 intervalo eilėtarpiu.

22. **Matematinų išraiškų** pagrindinius simbolius rekomenduojama rašyti **Pasviruoju šriftu 12 pt**, indeksus – **9 pt** dydžio. Matricos žymimos laužtiniuose skliaustuose, vektoriai – **Pajuodintu šriftu 12 pt**. Formulės numeruojamos arabiškais skaitmenimis apvaliuose skliaustuose, pvz.: (3.1). Formulės puslapyje turi būti centruotos, jų numeriai nurodomi rašymo lauko dešinėje.

22.1. Kiekvienas naujas formulėje naudojamas simbolis yra paaiškinamas. Po formulės rašomas kablelis, aiškinimas pradedamas žodžiu „čia“, rašant jį naujoje eilutėje, be įtraukos, mažąją raide. Po jo dvitaškis nerašomas. Kiekviena simbolio reikšmė aiškinama naujoje eilutėje (po brūkšnelio) ir tokia tvarka, kokia simboliai pateikti formulėje. Po simbolio paaiškinimo rašomas kabliataškis, o po paskutiniojo – taškas. Pavyzdžiui, vidutinis nuokrypis apskaičiuojamas pagal formulę:

$$S = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{K}, \quad (3.1)$$

čia, $X_{\max}$ – didžiausia požymio reikšmė;

$X_{\min}$ – mažiausia požymio reikšmė;

K – koeficientas, atitinkantis amplitudės dydį.

22.2. Prieš rašant formulę tekste būtina nuoroda į cituojamą literatūros šaltinį. Formulėms rašyti tikslinga naudoti formulių rengykles, pvz., *Equation Tools*. Tokios programos palengvina formulių rinkimą ir apipavidalinimą.

23. **Paveikslai ir lentelės** dedami ten, kur jie minimi tekste.

23.1. Aprašai po paveikslais rašomi **10 pt** dydžio **Pajuodintu** šriftu mažosiomis raidėmis. Paveikslai ir jų pavadinimai centruojami lapo viduryje. Visi paveikslai numeruojami atsižvelgiant į skyriaus numeraciją (poskyrių numeracija nesvarbi) pvz.: 2 skyrius yra *projektinė dalis*, jei skyriuje yra paveikslų, tuomet numeracija: bus **2.1. pav.**, **2.2. pav.** ir. t.t.

23.2. Didesnio formato lentelės ir paveikslai dedami puslapio viršuje arba apačioje, centruojami. Iliustracijas rekomenduojama patikrinti, kaip jos atrodo atspausdintos – jos turi būti aiškos ir pakankamai gerai įžiūrimos.

23.3. Lentelių numeriai ir pavadinimai rašomi virš lentelės 10 pt dydžio **Pasviruoju ir Pajuodintu** šriftu mažosiomis raidėmis, lapo viduryje.

23.4. Skaičiavimus ir jų lenteles rekomenduojama rengti skaičiuokle, o vėliau tik įkelti į teksto rengimo programą.

23.5. Pagrindinėje teksto dalyje esanti lentelė pagal apimtį neturėtų viršyti 2 lapų. Jei lentelė didesnė, ji dedama **į priedus**, o tekste tik pateikiami pagrindiniai tos lentelės rezultatai (gali būti pateikiama trumpa apibendrinanti rezultatus lentelė) ir nuoroda **į priedą**. Jei lentelė viršija

20 lapų, ji nededama net į priedus, tačiau absolventas privalo saugoti (kol apgins baigiamąjį darbą) juodraščius arba skaičiavimų kompiuterines bylas, kad prireikus galėtų parodyti.

23.6. Informaciją lentelėse rekomenduojama rašyti 10 pt dydžio, vienos eilutės intervalu ir kitoku šriftu nei pagrindinis tekstas. Skaičiai stulpeliuose lygiuojami pagal dešimtainį ženklą (pagal Lietuvos standartą tai yra kablelis „ , “ o ne taškas „ . “). Lentelėse, kurios tęsiasi per kelis puslapius, kiekviename tęstinio lape turi būti užrašas „**x lentelės tęsinys**“, kur x – lentelės numeris. Paskutiniame lentelės lape vietoje „tęsinys“ turi būti „pabaiga“. Kiekviename lentelės lape turi būti pakartoti lentelės stulpelių pavadinimai arba bent surašyti stulpelių numeriai.

24. Kiekviena baigiamojo darbo dalis (Įvadas, Analitinė dalis, Specifikacija, Projektinė dalis ir kt.) pradedama naujame lape.

25. Įvadas, išvados, literatūros ir informacijos šaltinių sąrašas, sąvokų ir santraukų, lentelių, paveikslų sąrašas – nenumeruojami.

26. Siekiant išsamiai atskleisti parengto darbo tikslą, sprendimo eigą ir išvadas tikslinga pateikti grafikus, diagramas, brėžinius, topologijas:

26.1. **Grafikus** rengti skaičiuokle ir tik vėliau įkelti į teksto rengimo programą. Grafikai ir diagramos privalo turėti pavadinimus, koordinačių ašyse atidėtų dydžių pavadinimus, skaitines reikšmes ir dimensijas. Naudojant skirtingus mastelius koordinačių ašyse būtina pateikti atitinkamus paaiškinimus. Grafikuose pateikiami sutartiniai žymėjimai. Svarbu, kad grafikai vaizduotų priimtų sprendimų efektyvumą, pagrindinius veikimo principus (ciklus), darbo rodiklius, jų tarpusavio palyginimą ir pagrindines darbo išvadas. Pateikiama tik tiesiogiai su darbo užduotimi susiję grafikai.

26.2. **Diagramas** rengti projektavimo priemonėmis (*angl. UML, SysML*) ir tik vėliau įkelti į teksto rengimo programą. Diagramos privalo turėti pavadinimus atitiktai paskirti.

27. **Brėžiniai** braižomi naudojantis *AutoCad*, laikantis braižymo ir brėžinių apipavidalinimo standartų (žr. 15 priedas).

28. **Kompiuterių tinklo topologija** kuriama naudojantis *Packet Tracer* modeliavimo įrankiu.

29. Jei į baigiamojo darbo struktūrą įeina modelis ir (ar) programinė įranga, tai turi būti pateikiama kaip baigiamojo darbo dalis kartu su aprašu įrašant laikmenoje, arba nurodant duomenis administratoriaus ir naudotojo prisijungimo duomenis.

5. PASIRENGIMAS BAIGIAMOJO DARBO GYNIMUI

30. Baigiamųjų darbų gynimui fakulteto dekanas teikimu direktoriaus įsakymu sudaroma baigiamųjų darbų vertinimo komisija (toliau – Komisija) ir skiriamas jos pirmininkas.

31. Komisija skiriama vieneriems mokslo metams studijų programos baigimo rezultatams vertinti. Komisijos struktūrą nustato studijų krypties aprašas. Minimalus Komisijos narių skaičius – 5 (iš jų 3 nariai iš išorės organizacijų). Komisijos pirmininku skiriamas darbdavių atstovas; nariais – specialybės dalykų dėstytojai, praktikai profesionalai, socialinių partnerių atstovai, mokslininkai iš kitų aukštųjų mokyklų. Komisija turi būti susipažinusi su Kauno kolegijos baigiamųjų darbų rengimo, gynimo, saugojimo ir baigiamųjų egzaminų organizavimo tvarka bei su akademinio padalinio baigiamųjų darbų rengimo metodinėmis rekomendacijomis, kuriose yra pateikti baigiamųjų darbų vertinimo kriterijai.

32. Baigiamuosius darbus ginti gali studentai, įvykdę visus studijų programoje numatytus reikalavimus ir studijų sutartyje numatytus įsipareigojimus iki baigiamojo darbo gynimo.

33. Ne vėliau kaip 14 darbo dienų iki baigiamųjų darbų gynimo Katedroje vyksta baigiamųjų darbų peržiūra. Joje dalyvauja studijų programos baigiamųjų darbų vadovai, baigiamuosius darbus rengiantys studentai ir katedros vedėjas. Peržiūroje taip pat gali dalyvauti konsultantai ir kiti suinteresuoti asmenys. Baigiamųjų darbų vadovai ir katedros vedėjas baigiamuosius darbus, patikrintus plagiatą patikros įrankiu TURNITIN pagal Kauno kolegijos plagiatą patikros įrankio naudojimo taisykles, peržiūri ir pateikia rekomendacijas baigiamojo darbo tobulinimui ir tinkamumui ginti darbą Komisijoje.

34. Baigiamųjų darbų peržiūros tikslas – išklausti studento parengtą baigiamojo darbo pristatymą, peržiūrėti ar įvykdyti visi privalomi reikalavimai baigiamojo darbo struktūrai, turiniui, apimčiai, įforminimui, literatūros šaltinių naudojimui, kalbos taisyklingumui, ir rekomenduoti ar nerekomenduoti viešam gynimui bei pateikti pastabas, kokius trūkumus ištaisyti.

35. Jeigu katedros baigiamųjų darbų peržiūros rekomendacijose pateikiama, kad darbas nerekomenduotinas gynimui, arba nepateiktas peržiūrai laiku, studentas ne vėliau kaip per 2 darbo dienas nuo darbų peržiūros gali kreiptis į katedros vedėją su prašymu leisti ginti baigiamąjį darbą, raštiškai išdėstydamas motyvus. Katedros vedėjas informuoja fakulteto dekaną apie studento prašymą ir pateikia baigiamųjų darbų peržiūros rekomendacijas dėl baigiamojo darbo tinkamumo ginti. Išanalizavęs situaciją, fakulteto dekanas priima sprendimą ne vėliau kaip per 3 darbo dienas ir pateikia vieną iš išvadų (jei fakulteto dekanas yra studento baigiamojo darbo vadovas, sprendimą priima ir išvadą pateikia prodekanas / studijų vedėjas):

35.1. prašymą dėl leidimo ginti baigiamąjį darbą atmesti;

35.2. prašymą dėl leidimo ginti baigiamąjį darbą patenkinti ir įtraukti į studentų, ginsiančių baigiamąjį darbą Komisijos posėdyje, sąrašą;

35.3. prašymą dėl leidimo ginti baigiamąjį darbą patenkinti, leidžiant peržiūrėti katedroje baigiamąjį darbą, kai studentas dėl svarbių priežasčių negalėjo dalyvauti baigiamųjų darbų peržiūroje.

36. Studentas į Moodle aplinką įkelia galutinę baigiamojo darbo versiją Word formatu ne vėliau kaip 7 darbo dienos iki baigiamųjų darbų gynimo datos.

37. Studentas pateikdamas baigiamąjį darbą, į laikmeną įrašo:

37.1. Užpildytą baigiamojo darbo talpinimo į institucinę talpyklą aprašo formą (žr. 11 priedas)

37.2. Baigiamąjį darbą (pdf, doc formatu)

37.3. Baigiamojo darbo priedus:

- a. Schemos, lentelės (tik docx ir pdf formatu)
- b. Prisijungimas prie tinklo ir / arba sukurta programinė įranga
- c. Sukurtos programinės įrangos įdiegimo instrukcija

37.4. Straipsnis, parengtas baigiamojo darbo pagrindu, jei toks buvo teikiamas studentų mokslinei – praktinei konferencijai.

38. Studentas pateikdamas baigiamąjį darbą Moodle aplinkoje:

38.1. garantuoja, kad pateiktas baigiamasis darbas yra autoriaus autorinis darbas, kuriame nėra pažeistos kitų asmenų autorinės teisės ir kuriame tiesiogiai ar netiesiogiai panaudotos kitų autorių mintys yra pažymėtos, pateikiant nuorodas į šaltinius;

38.2. garantuoja, kad pateiktame baigiamajame darbe nėra neskelbtinos informacijos arba informacijos, kuriai būtų taikomi teisės aktuose numatyti skelbimo apribojimai (jei darbui nėra suteikta speciali žyma).

38.3. prisiima atsakomybę už baigiamojo darbo kalbos ir stiliaus taisyklingumą;

38.4. suteikia Kauno kolegijai ir jos įgaliotiems atstovams teisę:

38.4.1. įkelti apgintą baigiamąjį darbą į Kauno kolegijos institucinę talpyklą neterminuotai prieigai Kauno kolegijos intranete;

38.4.2. be apribojimų skelbti duomenis apie baigiamąjį darbą (metaduomenis, turinį, santrauką, anotacijas) Kauno kolegijos intranete ir portaluose, pasiekiamuose naudojant įvairias paieškos sistemas;

38.4.3. baigiamąjį darbą naudoti mokslo ir studijų tikslais, suteikiant sąlygas plagiato patikros sistemoms gauti atspaudą.

38.5. patvirtina tai baigiamojo darbo autoriaus deklaracijoje (žr. 10 priedas) el. erdvėje.

39. Baigiamąjį darbą ginti studentui leidžiama tik patikrinus jį su teksto sutapties įrankiu ir nesant darbe nustatytų teksto sutapties atvejų, kurie interpretuojami kaip plagiato atvejai.

40. Studentų, ginsiančių baigiamąjį darbą sąrašą tvirtina fakulteto dekanas įsakymu ne vėliau kaip 6 darbo dienos iki Komisijos posėdžio datos.

41. Studentų baigiamiesiems darbams skiriami recenzentai. Jei baigiamajam darbui vadovauja dėstytojas, rekomenduojama recenzentu skirti profesionalą-praktiką, ir atvirkščiai.

42. Baigiamojo darbo vadovo atsiliepinimas (žr. 12 priedas) pateikiamas studentui ir katedrai ne vėliau kaip prieš 2 darbo dienas iki baigiamųjų darbų gynimo Komisijoje datos. Baigiamojo darbo vadovas pateikia savo nuomonę apie darbą, bet nevertina jo pažymiu.

43. Baigiamieji darbai recenzentams pateikiami ne vėliau kaip 5 darbo dienos iki Komisijos posėdžio datos. Recenzuojamo baigiamojo darbo peržiūra recenzentui suteikiama Moodle aplinkoje arba recenzentas gali peržiūrėti subendrintą baigiamojo darbo versiją naudojantis Kauno kolegijos Google disko įrankiais.

44. Baigiamojo darbo recenzija (žr.13 priedas) pristatoma į katedrą ne vėliau kaip 2 darbo dienos iki baigiamųjų darbų gynimo datos. Recenzento pasirašyta ir nuskenuota recenzija gali būti pristatyta katedrai elektroninėmis priemonėmis.

45. Katedra baigiamojo darbo recenziją studentui pateikia Kolegijos suteiktu studento elektroniniu paštu ne vėliau kaip 1 darbo dieną iki baigiamojo darbo gynimo datos.

46. Jeigu baigiamieji darbai teikiami viešajam gynimui pataisyti po jų peržiūros, jie tikrinami su teksto sutapties patikros įrankiu prieš viešąjį gynimą. Informacija apie plagiato patikros rezultatus perduodama baigiamųjų darbų gynimo Komisijai.

6. BAIGIAMŲJŲ DARBŲ GYNIMAS

47. Baigiamųjų darbų gynimo datos skelbiamos ne vėliau kaip 30 kalendorinių dienų iki viešojo gynimo pradžios.

48. Baigiamojo darbo gynimas vyksta direktoriaus įsakymu paskirtos Komisijos posėdyje.

49. Prieš prasidedant Komisijos posėdžiui studentai supažindinami su baigiamųjų darbų gynimo tvarka.

50. Baigiamųjų darbų gynimo Komisijos posėdis vyksta lietuvių kalba. Tais atvejais, kai baigiamasis darbas parengtas anglų kalba arba posėdyje vartojama anglų kalba, gali būti verčiama į lietuvių kalbą.

51. Studento prašymu, katedros vedėjo teikimu ir dekanų įsakymu baigiamasis darbas gali būti ginamas nuotoliniu būdu. Studentas, ne vėliau kaip 14 kalendorinių dienų iki viešojo gynimo pradžios, su prašymu dėl baigiamojo darbo gynimo nuotoliniu būdu turi kreiptis į katedros vedėją. Katedros vedėjas, gavęs studento prašymą leisti ginti baigiamąjį darbą nuotoliniu būdu, aptaria atvejį su fakulteto dekanu. Gavęs fakulteto dekanų sutikimą, katedros vedėjas informuoja studentą ir Komisiją, jog darbas bus ginamas nuotoliniu būdu. Esant būtinybei, katedros vedėjo teikimu ir dekanų įsakymu visi studijų programos studentų baigiamieji darbai gali būti ginami nuotoliniu būdu. Techninės įrangos tinkamumą ir internetinio ryšio patikimumą užtikrina fakulteto dekanų paskirtas atsakingas darbuotojas, jo paskyrimą suderinus su Kauno kolegijos Skaitmeninių technologijų skyriaus vadovu. Studentas, baigiamąjį darbą ginantis ne iš Kauno kolegijos patalpų, turi užtikrinti savo techninės įrangos tinkamumą ir internetinio ryšio patikimumą.

52. Baigiamųjų darbų vertinimo kriterijai (žr.14 priedas).

53. Viešojo gynimo metu baigiamojo darbo autorius(-iai) trumpai pristato baigiamąjį darbą, nurodydamas tyrimo problemą, tikslą, uždavinius, pristato tyrimo metodologiją, gautus rezultatus, supažindina su išvadomis ir jas pagrindžia, pateikia rekomendacijas. Baigiamojo darbo pristatymui skiriama nuo 10 iki 20 min. Baigiamąjį darbą ginant nuotoliniu būdu, gynimo metu baigiamojo darbo autoriaus(-ių) video kamera(-os) turi būti įjungta(-os) tapatybės patvirtinimo tikslu.

54. Po baigiamojo darbo pristatymo studentui klausimus gali pateikti Komisijos nariai ir kiti viešajame gynime dalyvaujantieji asmenys. Po šios diskusijos studentas atsako į recenzento pateiktus klausimus.

55. Jei baigiamojo darbo recenzentas nedalyvauja Komisijos posėdyje, jo recenziją perskaito komisijos sekretorius.

56. Komisijos posėdžiai protokoluojami. Baigiamųjų darbų gynimo protokolą pasirašo ar elektroniniu būdu patvirtina visi gynime dalyvavę Komisijos nariai (elektroninis patvirtinimas atitinka Komisijos nario parašą). Komisijos sekretorius baigiamųjų darbų gynimo protokolus, recenzijas ir vadovų atsiliepimus pristato katedrai ne vėliau kaip per 2 darbo dienas po gynimo. Baigiamąjį darbą ginant nuotoliniu būdu, posėdžio vaizdo ir (ar) garso įrašas gali būti daromas vadovaujantis Duomenų saugos užtikrinimo, organizuojant studijas nuotoliniu būdu Kauno kolegijoje, taisyklėmis. Posėdžio dalyviai turi būti informuoti apie vaizdo / garso įrašo darymo tikslą ir sunaikinimą. Posėdžio vaizdo / garso įrašas nėra skelbiamas, jis gali būti naudojamas protokolo surašymui ir turi būti sunaikintas po to, kai Komisijos sekretorius baigiamųjų darbų gynimo protokolą pristato Katedrai. Komisijos pirmininkas ne vėliau kaip per 10 darbo dienų katedrai pateikia ataskaitą, siūlymus ir rekomendacijas.

58. Studentui, neatvykusiam į baigiamojo darbo gynimą dėl pateisinamos priežasties, gali būti leidžiama ginti baigiamąjį darbą kitame tos pačios programos Komisijos posėdyje.

7. BAIGIAMOJO DARBO VERTINIMAS

59. Baigiamieji darbai vertinami pasibaigus viešajam baigiamųjų darbų gynimui uždarame Komisijos posėdyje, kuris yra protokoluojamas. Uždarame posėdyje dalyvauja Komisijos nariai. Balsavimo teisę turi tik Komisijos nariai. Tuo atveju, kai darbo vadovas yra įtrauktas į Komisijos sudėtį, ar komisijos narys turi artimų giminystės ryšių su besiginančiuoju studentu, jis praranda balso teisę vertinant baigiamąjį darbą, kuriam jis vadovavo. Komisijos nariai pildo sąžiningumo deklaraciją.

60. Baigiamieji darbai vertinami kolegialiai pagal dešimties balų vertinimo skalę.

61. Baigiamąjį darbą Komisijos nariai vertina pagal darbo atitikimą reikalavimams (struktūrai, turiniui, apimčiai ir įforminimui, lietuvių kalbos taisyklingumui), darbo pristatymą, recenzento ir (ar) vadovo atsiliepimą. Komisijos baigiamojo darbo įvertinimas yra lygus visų komisijos narių vertinimų aritmetiniam vidurkiui, suapvalintam iki sveiko skaičiaus. Galutinis baigiamojo darbo įvertinimas apima recenzento įvertinimą, kurio pažymio svertinis koeficientas yra 0,2 ir kvalifikavimo komisijos įvertinimą, kurio pažymio svertinis koeficientas yra 0,8. Iškilus ginčams dėl vertinimo, galutinį sprendimą priima komisijos pirmininkas.

62. Baigiamųjų darbų Komisijos sprendimas yra tvirtinamas visų uždarame posėdyje dalyvavusių Komisijos narių pasirašytu ar elektroniniu būdu patvirtinu protokolu. Baigiamojo darbo galutinis įvertinimas fiksuojamas Komisijos posėdžio protokole ir ne vėliau kaip per 3 dienas nuo Komisijos posėdžio datos įrašomas studijų programos baigiamojo darbo žiniaraštyje Studijų valdymo informacijos sistemoje.

63. Po uždaro posėdžio per 1 darbo dieną Komisijos sekretorius Kauno kolegijos studijų valdymo sistemoje suveda baigiamųjų darbų galutinio įvertinimo rezultatus.

64. Baigiamąjį darbą įvertinus nepatenkinamai, studentas gali ginti pakartotinai ne anksčiau kaip po pusės metų, tačiau ne vėliau kaip po dviejų metų.

8. BAIGIAMŲJŲ DARBŲ DOKUMENTŲ SAUGOJIMAS

65. Apginto baigiamojo darbo dokumentai saugomi katedroje, vadovaujantis Kauno kolegijos dokumentacijos planu ir Dokumentų saugojimo, panaudojimo ir išdavimo Kauno kolegijos archyve tvarkos aprašu.

66. Apginti baigiamieji darbai PDF formatu įkeliami ir saugomi Kauno kolegijos institucinėje talpykloje. Duomenys (metaduomenys) apie baigiamąjį darbą prieinami laisvai. Visatekstis baigiamasis darbas (PDF formatu) prieinamas Kauno kolegijos intranete.

67. Katedroje vykdomų studijų programų baigiamuosius darbus į Kauno kolegijos institucinę talpyklą įkelia ir elektroninius išteklius tvarko katedros vedėjo teikimu fakulteto dekaną paskirtas asmuo. Jis patikrina, ar laikmenoje pateikti baigiamojo darbo failai yra teisingi bei kontaktuoja su studentu dėl pateikimo netikslumų iki viešojo gynimo. Po viešojo gynimo per mėnesį dekaną paskirtas asmuo įkelia baigiamuosius darbus PDF formatu į Kauno kolegijos institucinę talpyklą, užpildo jų metaduomenis ir informuoja biblioteką apie baigiamųjų darbų įkėlimą.

68. Diplomanto baigiamojo darbo rengimo metu sukuriamos intelektinės nuosavybės teisių valdymą nustato Kauno kolegijos intelektinės nuosavybės valdymo tvarkos aprašas.

9. BAIGIAMOSIOS NUOSTATOS

69. Dėl baigiamojo darbo įvertinimo apeliacijos nenagrinėjamos. Apeliacijos dėl baigiamųjų darbų gynimo procedūrinių pažeidimų gali būti teikiamos Kauno kolegijos direktoriaus vardu per 24 val. nuo rezultatų paskelbimo. Apeliacijos turi būti pateiktos raštu. Direktorius per 2 darbo dienas priima sprendimą dėl apeliacijos pagrįstumo.

70. Šie Metodiniai nurodymai tvirtinami ir gali būti keičiami fakulteto dekaną įsakymu.

10. PRIEDAI



**TECHNOLOGIJŲ FAKULTETAS
INFORMATIKOS KATEDRA**

Autoriaus vardas ir pavardė

BAIGIAMOJO DARBO PAVADINIMAS

Profesinio bakalauro baigiamasis darbas

Kompiuterinių tinklų administravimo studijų programos
valstybinis kodas 6531BX024
Informatikos inžinerijos studijų krypties

Vadovas: mokslinis laipsnis Vardas Pavardė

Konsultantas: mokslinis laipsnis Vardas Pavardė

Kaunas, metai



**FACULTY OF TECHNOLOGIES
DEPARTMENT OF INFORMATICS**

Name Surname

TITLE OF GRADUATION THESIS

Professional Bachelor Graduation Thesis

Computer Network Administration study programme

State code 6531BX024

Study field of Information Engineering

Supervisor: Name Surname

Consultant: Name Surname

Kaunas, year

SANTRAUKA

Autorius (ė): Pavardė, Vardas. „Pavadinimas“. Kompiuterinių tinklų administravimo studijų programos baigiamasis darbas 6531BX024.

Baigiamojo darbo vadovas (ė): mkslinis vardas Pavardė, Vardas. Kauno kolegija, Technologijų fakultetas, Kaunas, metai, skaičius psl.

... Tekstas lietuvių kalba....

Pavyzdys:

SANTRAUKA

Autorius (ė): Pavardenis, Vardenis. „Active Directory adaptavimas saugos problemų sprendimui Kauno Šilainių poliklinikoje“. Kompiuterinių tinklų administravimo studijų programos baigiamasis darbas 6531BX024.

Baigiamojo darbo vadovas (ė): Pavardis, Vardis. Kauno kolegija, Technologijų fakultetas, Kaunas, 2021, 57 psl.

... Tekstas lietuvių kalba....

SUMMARY

Author: Surname, Name. „Title in English language“. Graduation Thesis in Computer Network Administration. Study programme 6531BX024.

Supervisor: PhD Surname, Name. Kauno kolegija UAS, Faculty of Technologies, Department of Informatics, Kaunas, year, number pages.

... Text in English....

Example:

SUMMARY

Author: Surname, Name. „Active Directory Adaptation for Solving of Security Problems at Kaunas Šilainių Clinic“. Graduation Thesis in Computer Network Administration. Study programme 6531BX024.

Supervisor: PhD Surname, Name. Kauno kolegija UAS, Faculty of Technologies, Department of Informatics, Kaunas, 2021, 57 pages.

... Text in English....

LENTELIŲ SĄRAŠAS

Nr lentelė.	Pavadinimas	p.
...		
<i>Pavyzdys</i>		
1 lentelė.	Blynk aplikacijos panaudojimas pažingsniui	19
2 lentelė.	Arduino ir interneto priedėlio su mikroSD kortele tinklapių serverio panaudojimas	22
3 lentelė.	Blynk aplikacijos ir Arduino tinklapių serverio aparatūros posistemės apžvalga	24
4 lentelė.	Blynk aplikacijos ir Arduino tinklapių serverio informacinės posistemės apžvalga	25
...		

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

Nr pav. Pavadinimas	p.
...	
<i>Pavyzdys</i>	
2 pav. Arduino UNO ir W5100 interneto priedelis sujungtas su maršrutizatoriumi	18
3 pav. Arduino IDE (kairėje) ir Notepad++ (dešinėje) programavimo aplinkos	31
4 pav. Bevieliu ryšiu valdomos sistemos funkcinis valdymo algoritmas	39
5 pav. Sistemos topologinė schema	40
.....	

SANTRUMPŲ IR SĄVOKŲ SĄRAŠAS

Žymėjimas	Terminas	Nuoroda į šaltinį
Santrumpa	Aprašymas	[nr]
...		
<i>Pavyzdys</i>		
AES	<i>Advanced Encryption Standard</i> – pažangus maršrutizatorių šifravimo standartas – algoritmas.	[1]
Android	Atviro kodo operacinė sistema, kuri priklauso <i>Google</i> kompanijai.	[14]
API	<i>Application Programming Interface</i> – tai sąsaja, kurią suteikia kompiuterinė sistema, biblioteka ar programa tam, kad programuotojas per kitą programą galėtų pasiekti jos funkcionalumą ar apsikeistų su ja duomenimis.	
Arduino	Atviro kodo platforma, naudojanti <i>Atmel</i> firmos mikrokontrolerius.	
Bluetooth	Belaidžio ryšio gamybinė specifikacija, naudojama asmeniniuose tinkluose.	
ZigBee	Aukšto lygio bevielio duomenų perdavimo protokolas, pagrįstas IEEE 802.15.4 standartu asmeniniams tinklams.	
Cloud Computing	Debesų kompiuterija.	
CRM	<i>Customer Relationship Management</i> – santykių su klientais valdymas.	
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i> – verslo valdymo sistema.	
DI (angl. IoT)	Daiktų Internetas (angl. <i>Internet of Things</i>).	
DOM	<i>Document Object Model</i> . DOM'ą standartizuoja W3C – <i>World Wide Web Consortium</i> – standartai.	
Drag and Drop	Objektų, matomų naudotojo sąsajoje, vilkimas pele ir padėjimas norimoje pozicijoje.	
GenMyModel	Virtuali <i>UML</i> diagramų ir grafikų kūrimo aplinka.	
HTML/XHTML	Kompiuterinės žymėjimo kalbos, naudojamos pateikti turinį internete.	
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i> – pakopiniai stilių šablonai. Tai kalba, skirta nusakyti kita struktūrine kalba (<i>HTML</i>) aprašyto dokumento vaizdavimą.	
HTTP	<i>HyperText Transfer Protocol</i> – jo paskirtis pateikti standartinį būdą <i>HTML</i> puslapių skelbimui ir skaitymui.	
IaaS, PaaS, SaaS	<i>Infrastructure as a service, Platform as a service, Software as a service</i> – debesų kompiuterija, išsiskirianti trimis paslaugų formomis: infrastruktūra, platforma ir programine įranga.	

**KAUNO
KOLEGIJA
TECHNOLOGIJŲ FAKULTETAS
INFORMATIKOS KATEDRA
BAIGIAMOJO DARBO UŽDUOTIS**

Studijų programa:

Kompiuterinių tinklų administravimas (6531BX024)

TVIRTINU:

Informatikos katedros vedėja(as)

202 __ m. ____ d

Studentui (studentams)

1. Baigiamojo darbo tema:

2. Baigiamojo darbo pateikimo terminai:

Vadovui

202 __ m. ____ d.

Recenzentui

202 __ m. ____ d.

Baigiamųjų darbų
vertinimo komisijai

202 __ m. ____ d.

3. Darbo tikslas:

Atlikti technologijų analizę ir parengti sistemos projektą bei praktinę/ imitacinę realizaciją.
Tikslas turi atitikti baigiamojo darbo tematikos kryptį.

4. Bendrieji reikalavimai:

1. Atlikti literatūros, technologijų, esamos situacijos bei galimų problemos sprendimų analizę remiantis taikomųjų tyrimų metodologija, informacijos šaltiniais, mokslinėmis publikacijomis.
2. Gebėti apibendrinti žinias ir praktinius pasiekimus bei suformuluoti pasiūlymą tiriamai problemai spręsti.
3. Parengti specifikaciją (reikalavimus sprendimui).
4. Panaudoti pažangius projektavimo metodus ir parengti sprendimo projektą.
5. Parengti projekto praktinę arba imitacinę realizaciją.
6. Pagrįsti baigiamojo darbo išvadas ir praktines rekomendacijas.
7. Pademonstruoti gebėjimą logiškai, argumentuotai mąstyti ir nuosekliai dėstyti savo mintis.
8. Tinkamai įforminti baigiamąjį darbą.
9. Parašyti straipsnį ir skaityti pranešimą studentų konferencijoje.
10. Parengti užsakomąjį baigiamąjį darbą su finansiniu ar be finansinio atlygio.

5. Funkciniai reikalavimai turi atitikti metodiniuose nurodymuose pasirinktos specializacijos baigiamojo darbo tematikos kryptį (palikti tik vieną kryptį).

- Kompiuterių tinklas
- Tinklo tarnybų administravimas
- Darbo vietų virtualizavimas
- Kibernetinės saugos modeliai
- Daiktų tinklo sistemos

6. Nefunkciniai reikalavimai kuriamam produktui arba sistemai (palikti tik vieną atvejį):

- Sukurtas produktas turi būti realizuotas realioje aplinkoje
- Sukurtas produktas turi būti realizuotas virtualioje aplinkoje
- Sukurtas produktas turi būti realizuotas modeliavimo programos pagalba

7. Reikalavimai tinklinei įrangai ir ryšio protokolams:

Tinklinė įranga turi atitikti LR standartus (elektromagnetinio suderinamumo požįūriu)

Ryšio protokolai turi atitikti Europos Sąjungos ir NATO šalių standartus

8. Reikalavimai testavimui:

1. Turi būti aprašyta testavimo metodika sukurto produkto funkcionalumo patikrinimui

2. Sukurtas produktas turi būti testuojamas (palikti vieną ar kelis atvejus)

- a) realioje aplinkoje
- b) virtualioje aplinkoje
- b) modeliavimo programoje

3. Turi būti aptarti testavimo rezultatai

Baigiamojo darbo vadovas (ė) _____ 202__ m. _____ d

(parašas)

(Vardas pavardė)

Studentas (studentai) _____ 202__ m. _____ d

(parašas)

(Vardas, pavardė)

BIBLIOGRAFINIŲ APRAŠŲ APA6 TAISYKLĖS

BIBLIOGRAFINIŲ NUORODŲ PAVYZDŽIAI

Vieno autoriaus knyga

1. ANZENBACHER, A. Filosofijos įvadas. Vilnius, 1992. ISBN 0-7100-9845-6. 2. SOWA, J. F. Knowledge Representation. Pacific Grove, 2000. ISBN 0-534-94965-7.

Kelių autorių knyga

2. ČESNA, B.; BAGDŽIŪNAITĖ-LITVINAITIENĖ, L.; JAKUBAVIČIUS, A. Moksliniai tyrimai ir inovacijos inžinerijoje. Vilnius, 2011. ISBN 978-609-457-034-6.
3. BENTLY, L.; SHERMAN B. Intellectual property law. 2nd ed. Oxford, 2004. ISBN 0199264309.

Interneto šaltiniai

4. OTAS, A. Kompiuterinio raštingumo tyrimai Lietuvoje. Informacijos mokslai [interaktyvus]. 2007, t. 42–43 [žiūrėta 2007 m. lapkričio 29 d.], p. 50–55. Prieiga per internetą: <http://www.leidykla.eu/fileadmin/Informacijos_mokslai/42-43/50-55.pdf>. ISSN 1392-0561.
5. Lietuvių kalbos žodynas [interaktyvus]. Vilnius: Lietuvių kalbos institutas, 2005 [žiūrėta 2007 m. lapkričio 29 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.lkz.lt>>. ISBN 9986-668-98-0.

Knyga be autoriaus

6. Žinių vadyba: Europos regionų patirtis ir problemos. Vilnius, 2005. ISBN 9986-9307-2-3. 6. Multilingual glossary of language testing terms. Cambridge, 1998. ISBN 0-521-65877-2.

Knyga su paantrašte

7. SIMANAVIČIENĖ, Ž. Inžinerinių sprendimų ekonomika: mokomoji knyga. Kaunas, 2011. ISBN 3-631-56029-X.

Straipsnis konferencijos medžiagoje

8. Rudžionis, A.; RATKEVIČIUS, K.; RUDŽIONIS, V.; KASPARAITIS, P. Informacinių balso technologijų sąsaja su telekomunikacijomis ir automatiniu valdymu. Automatika ir valdymo technologijos-2003: Konferencijos pranešimų medžiaga, Kaunas, 2003. ISBN 9955-09-425-7.
9. KASPARAITIS, P. Diphone Databases for Lithuanian Text-to-Speech Synthesis. Informatica, 2005, no. 16 (2), p. 193–202. ISSN 0868-4952.

Disertacija Disertacijos santrauka

10. ŽUKAUSKAITĖ, A. Funkcionalizuotų mažianarių azaheterociklinių amino rūgščių darinių sintezė ir tyrimas: daktaro disertacija, fizikiniai mokslai (03P). Kauno technologijos universitetas, Gento universitetas. Kaunas, 2012.
11. POCIUS, S. Water and nitrate dynamics in drained soil: summary of doctoral dissertation: environmental engineering and landscape management (04 T). LŽŪU, 2006.

Standartas

12. LST ISO 15836:2007. Informacija ir dokumentai. Dublin Core metaduomenų elementų grupė (tapatus ISO 15836:2003). Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas, 2007.



**TECHNOLOGIJŲ FAKULTETAS
INFORMATIKOS KATEDRA**

Baigiamojo darbo autoriaus deklaracija

202_ m. ____ d.

Kaunas

Aš, _____, Kompiuterinių tinklų administravimo studijų programos studentas(-ė) patvirtinu, kad mano baigiamasis darbas

parengtas savarankiškai ir visi pateikti duomenys yra teisingi ir gauti sąžiningai. Darbe nėra panaudota informacinė medžiaga, kurią galima priskirti plagiatui ar kuri pažeidžia autorių teises, visi darbe pateikti duomenys surinkti paties darbo autoriaus arba cituojami pagal visus teisės dokumentuose ar bibliografinėse nuorodose keliamus reikalavimus. Darbe nėra neskelbtinos informacijos arba informacijos, kuriai būtų taikomi teisės aktuose numatyti skelbimo apribojimai (jei darbui nėra suteikta speciali žyma).

Prisiimu atsakomybę už baigiamojo darbo kalbos ir stiliaus taisyklingumą.

Suteikiu Kauno kolegijai ir jos įgaliotiems atstovams teisę:

- įkelti apgintą baigiamąjį darbą į Kauno kolegijos institucinę talpyklą neterminuotai prieigai Kauno kolegijos intranete;
- be apribojimų skelbti duomenis apie baigiamąjį darbą (metaduomenis, turinį, santrauką, anotacijas) Kauno kolegijos intranete ir portaluose, pasiekiamuose naudojant įvairias paieškos sistemas;
- baigiamąjį darbą naudoti mokslo ir studijų tikslais, suteikiant sąlygas plagiato patikros sistemoms gauti atspaudą.

BAIGIAMOJO DARBO TALPINIMO Į INSTITUCINĘ TALPYKLĄ APRAŠO FORMA

Eil. Nr.	Lauko aprašas	Turinys (<i>pildo autorius (-iai)</i>)
1.	Antraštė	
2.	Autorius (-iai)	
3.	Darbo vadovas	
4.	Darbo anotacija	
5.	Raktiniai žodžiai	
6.	Studijų programa	
7.	Kalba	

**KAUNO
KOLEGIJA
TECHNOLOGIJŲ FAKULTETAS
INFORMATIKOS KATEDRA**
BAIGIAMOJO DARBO VADOVO ATSILIEPIMAS

202 m. mėn. d.

Kaunas

Studentas:

Baigiamojo darbo tema:

Vadovas:

Studijų programa: Kompiuterinių tinklų administravimo studijų programos (6531BX024)

BAIGIAMOJO DARBO VERTINIMAS

1. Temos aktualumas, naujumas ir praktinė baigiamojo darbo reikšmė
2. Darbo loginis nuoseklumas (temos, tikslo, uždavinių, tyrimo objekto, taikomų metodų ir gautų išvadų sąsajos)
3. Gebėjimas sisteminti ir vertinti medžiagą
4. Gebėjimas rasti problemos sprendimą
5. Darbo rezultatų, išvadų bei pasiūlymų pagrįstumas
6. Naudotų literatūros ir kitų informacijos šaltinių naujumas, įvairovė ir kt.
7. Darbo įforminimo kokybė
8. Darbo lietuvių kalbos taisyklingumas
9. Darbo atlikimo sistemiškumas ir savarankiškumas
10. Baigiamojo darbo patikros vertinimas (sutaptis proc. iš viso / nepagrįstų sutapčių)
/
11. Siūlymas dėl darbo gynimo baigiamųjų darbų vertinimo komisijos posėdyje

Baigiamojo darbo vadovas (ė):

(įmonė, organizacija, pareigos)

(parašas)

(vardas, pavardė)

**KAUNO
KOLEGIJA**
TECHNOLOGIJŲ FAKULTETAS
INFORMATIKOS KATEDRA
BAIGIAMOJO DARBO RECENZIJĄ

202 m. mėn. d.

Kaunas

Studentas:**Baigiamojo darbo tema:****Studijų programa:** Kompiuterinių tinklų administravimo studijų programos (6531BX024)**BAIGIAMOJO DARBO VERTINIMAS**

Darbo apimtis ____ psl., literatūros sąrašė ____ šaltinių. Darbe yra ____ lent., ____ pav., ____ pried.

1. Temos aktualumas ir naujumas

☐ Yra (1 balas)	<i>Komentaras</i>
☐ Dalinis (0,1-0,9 balo)	
☐ Nėra (0 balo)	
Įvertinimas	(balais)

2. Problemos, objekto, tikslo, uždavinių formulavimo tikslumas

☐ Yra (1 balas)	<i>Komentaras</i>
☐ Dalinis (0,1-0,9 balo)	
☐ Nėra (0 balo)	
Įvertinimas	(balais)

3. Darbo loginis nuoseklumas (temos, tikslo, uždavinių, tyrimo objekto, taikomų metodų ir gautų išvadų sąsajos)

☐ Yra (1 balas)	<i>Komentaras</i>
☐ Dalinis (0,1-0,9 balo)	
☐ Nėra (0 balo)	
Įvertinimas	(balais)

4. Autoriaus susipažinimo su kitų autorių darbais ir šaltinių panaudojimo darbe tikslumas ir korektiškumas

☐ Yra (1 balas)	<i>Komentaras</i>
☐ Dalinis (0,1-0,9 balo)	
☐ Nėra (0 balo)	
Įvertinimas	(balais)

5. Apimties tinkamumas

☐ Yra (1 balas)	
☐ Dalinis (0,1-0,9 balo)	
☐ Nėra (0 balo)	
Įvertinimas	(balais)

6. Privalomi darbo struktūros elementai, struktūrinių dalių subalansuotumas, dalių pavadinimų atitiktis tekstui

☐ Yra (1 balas) ☐ Dalinis (0,1-0,9 balo) ☐ Nėra (0 balo)	<i>Įvadas, Analitinė dalis, Projektinė dalis, Ekonominis pagrindimas, Eksperimentinė-praktinė dalis</i>
Įvertinimas	(balais)

7. Išvadų atitiktis uždaviniams, rekomendacijų pagrįstumas

☐ Yra (1 balas) ☐ Dalinis (0,1-0,9 balo) ☐ Nėra (0 balo)	<i>Komentaras</i>
Įvertinimas	(balais)

8. Darbo lietuvių kalbos taisyklingumas

☐ Yra (1 balas) ☐ Dalinis (0,1-0,9 balo) ☐ Nėra (0 balo)	<i>Komentaras</i>
Įvertinimas	(balais)

9. Darbo įforminimo kokybė

☐ Yra (1 balas) ☐ Dalinis (0,1-0,9 balo) ☐ Nėra (0 balo)	<i>Komentaras</i>
Įvertinimas	(balais)

10. Praktinis pritaikomumas

☐ Yra (1 balas) ☐ Dalinis (0,1-0,9 balo) ☐ Nėra (0 balo)	<i>Komentaras</i>
Įvertinimas	(balais)

Klausimai diplomantui:

1.
2.

(10 – puikiai, 9 – labai gerai, 8 – gerai, 7 – vidutiniškai, 6 – patenkinamai, 5 – silpnai, 4, 3, 2, 1 – nepatenkinamai)

Recenzentas (ė):

_____	_____	_____
(įmonė, organizacija, pareigos)	(parašas)	(vardas, pavardė)

BAIGIAMOJO DARBO VERTINIMO KRITERIJAI

Baigiamasis darbas ir jo gynimo rezultatai vertinami balais pagal dešimties balų skalę vadovaujantis studijų rezultatų pasiekimo lygiais, kurie nustatomi pagal šiuos vertinimo kriterijus.

Pažymys ir trumpas žinių ir gebėjimų apibūdinimas	Pasiekimo lygis	Reikalavimai baigiamojo darbo turiniui
10 (puikiai) Puikios, išskirtinės žinios ir gebėjimai 9 (labai gerai) Tvirtos, geros žinios ir gebėjimai	Puikus	Darbo tikslai yra priimtini ir aiškiai suformuluoti. Darbe pademonstruotos profesinės kompetencijos iš visų, studijų programoje numatytų rezultatų. Pateikti originalūs arba keli priimtini išsikeltų problemų sprendimo variantai ir argumentuotai atrinkti optimalūs. Taikyti įvairūs adekvatūs teoriniai modeliai bei analizės metodai. Gauti rezultatai tarpusavyje palyginti. Pademonstruotos visapusiškos teorinės žinios su darbu susijusių profesinių kompetencijų apimtyje. Išvados yra argumentuotos, konkrečios, apima visus darbo tikslus ir juos atitinka. Darbas parašytas be kalbos klaidų ir įformintas pagal nustatytus reikalavimus. Gynimo metu darbas pristatomas kvalifikuotai, nuosekliai, prisilaikant gynimo plano, ginant darbą naudojamos efektyvios vaizdinės priemonės, argumentuotai ir tiksliai atsakoma į kvalifikavimo komisijos narių pastabas, dalykiškai ginama savo nuomonė. Darbo taikomoji reikšmė – darbo rezultatai gali turėti praktinę reikšmę, o jų taikymas duoti naudą.
8 (gerai) Geresnės nei vidutinės žinios ir gebėjimai 7 (vidutiniškai) Vidutinės žinios ir gebėjimai, yra neesminių klaidų	Tipinis	Darbo tikslai yra priimtini. Darbe pademonstruotos profesinės kompetencijos iš daugiau kaip dviejų trečdalių studijų programoje numatytų rezultatų. Problemų sprendimai yra priimtini ir argumentuoti. Taikyti adekvatūs teoriniai modeliai ir analizės metodai. Pademonstruotos geros teorinės žinios su darbu susijusių profesinių kompetencijų apimtyje. Darbo rezultatai ir išvados yra priimtini, apima visus darbo tikslus ir juos atitinka. Darbas įformintas pagal nustatytus reikalavimus. Gynimo metu darbas pristatomas iš esmės kvalifikuotai, prisilaikant gynimo plano, ginant darbą naudojamos vaizdinės priemonės, argumentuotai atsakoma į kvalifikavimo komisijos narių pastabas. Darbo taikomoji reikšmė – vidutinė, fragmentiška.

Pažymys ir trumpas žinių ir gebėjimų apibūdinimas	Pasiekimo lygis	Reikalavimai baigiamojo darbo turiniui
6 (patenkinamai) Žinios ir gebėjimai (įgūdžiai) žemesni nei vidutiniai, yra klaidų 5 (silpnai) Žinios ir gebėjimai (įgūdžiai) tenkina minimalius reikalavimus	Slenkstinis	Darbo tikslai iš esmės yra priimtini. Darbe pademonstruotos profesinės kompetencijos iš daugiau kaip pusės studijų programoje numatytų rezultatų. Problemos iš esmės išspręstos, taikyti priimtini teoriniai modeliai ir analizės metodai. Pademonstruotos minimalios būtinosios teorinės žinios su darbu susijusių profesinių kompetencijų apimtyje. Darbo rezultatai ir išvados yra iš esmės priimtini, apima visus darbo tikslus ir juos iš esmės atitinka. Ginant darbą iš esmės prisilaikoma gynimo plano, vaizdinių priemonių efektyvumas vidutiniškas, atsakymai į komisijos narių pastabas nepilnai argumentuoti. Darbe vyrauja teorinės medžiagos dėstymas pagal pasirinktą temą. Teoriniai teiginiai papildomi, iliustruojami pavyzdžiais. Darbe yra klaidų, netikslumų. Studento išvados, pasiūlymai dažniausiai abstraktūs, nekonkretūs, neargumentuoti. Darbo taikomoji reikšmė – menka.
4, 3, 2, 1	Nepatenkinamai	Žinios ir gebėjimai netenkina minimalių reikalavimų

Vertinant baigiamąjį darbą, atsižvelgiama į studento gebėjimą:

- kvalifikuotai pristatyti darbą;
- logiškai, motyvuotai atsakyti į Komisijos narių klausimus;
- dalykiškai ginti savo nuomonę;
- paruošti ir panaudoti vaizdinę – iliustracinę medžiagą;
- aiškiai, nuosekliai, taisyklinga kalba reikšti mintis, naudoti specialybės terminologiją;
- naudotis informacijos šaltiniais.

REIKALAVIMAI BAIGIAMŲJŲ DARBŲ BRĖŽINIAMS

Baigiamiesiems darbams iliustruoti braižomi brėžiniai, schemos ir kt., t. y. pagal teoriškai pagrįstas ir praktikoje įsitvirtinusias taisykles sudaromas techninis dokumentas, kuriame grafiškai pateikiama visa techninė informacija, susijusi su projektuojama/modernizuojama maisto pramonės produktų gamybos ar viešojo maitinimo įmone, nurodomas įrangos išdėstymas patalpose, žmonių, žaliavų ir gatavos produkcijos judėjimo srantai, saugos bei darbo zonos ir pan.

Neatsižvelgiant į tai, ar brėžiniai braižomi pieštuku popieriaus lape, ar naudojant tam tikras kompiuterinio braižymo programas, projektavimo principai ir brėžinių apiforminimo taisyklės išlieka tokios pačios.

Brėžinių lapų formatai ir jų padėties

Visi techniniai grafiniai dokumentai braižomi ant standartinio dydžio lapų. Techninių brėžinių ir su jais susijusių dokumentų žymėjimą, orientavimą, paruošimą apkarpyti, kopijuoti ir kt. nusako standartas LST EN ISO 5457:2002 „Techniniai gaminio dokumentai. Brėžinių lapų formatai ir grafinių elementų pateikimas“.

Pagrindinių formatų žymėjimas ir matmenys pateikti 15P.1 lentelėje.

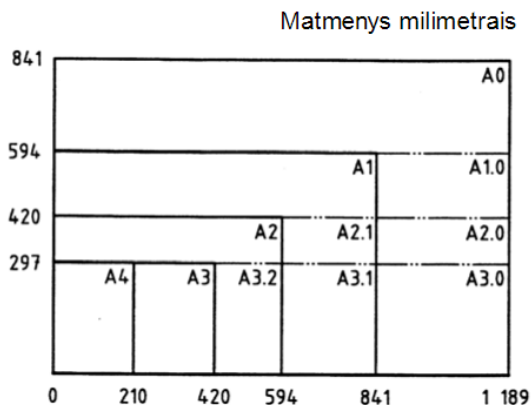
15P.1 lentelė. Formatų dydžiai

Žymuo	Kraštinių matmenys, mm	
A0	841	1189
A1	594	841
A2	420	594
A3	297	420
A4	210	297

Prireikus galima naudoti ir papildomus – pailgintus formatus. Norint pailginti bet kurį formatą, jo ilgosios kraštinės matmuo imamas lygus bet kurio kito, didesnio, formato ilgajai kraštinei. Tokio formato lapo žymėjime nurodomas buvęs formatas ir iki kokio jis pailgintas, pavyzdžiui, pailginto lapo formato žymuo A1.0 rodo, kad A1 formato lapo ilgoji kraštinė bus lygi A0 formato ilgajai kraštinei (1189 mm). Pailgintų formatų sudarymo schema ir žymėjimas parodyti 15P.1 paveiksle.

Brėžiniams A4 formato lapas naudojamas, kai ilgoji kraštinė yra tik vertikalios padėties, visi kiti formatai – tik horizontalios (15P.2 pav.).

Visų formatų lapo pakraščiuose braižomi brėžinio vietą ribojantys rėmeliai. Kairėje lapo pusėje turi būti paliekama 20 mm paraštė. Ji gali būti naudojama kaip įsegimo paraštė. Visos kitos paraštės yra 10 mm pločio (15P.2 pav.). Brėžinio vietą ribojantis rėmelis braižomas ištisine 0,7 mm pločio linija.



15P.1 pav. Pailgintų formatų sudarymo schema, žymėjimai



15P.2 pav. Lapo padėtys ir rėmeliai

Pagrindinė įrašų lentelė

Kiekvieno grafinio dokumento (brėžinio, eskizo ir kt.) apatiniame dešiniajame lapo kampe (žr. 15P.2 pav.) braižoma pagrindinė įrašų lentelė. Ji yra pagrindinis grafinio dokumento atpažinimo simbolis ir braižoma pagal standarto LST EN ISO 7200:2005 „Techniniai gaminių dokumentai. Duomenų laukai pagrindinėse įrašų lentelėse ir dokumentų antraštėse (ISO 7200:2004)“ reikalavimus. Standarte yra numatyti du lentelės variantai – glaustasis (15P.3 pav., a) ir su papildomais laukais (15P.3 pav., b).

Visas lentelės plotis yra 180 mm, pritaikytas A4 formato lapui su 20 mm kairiąja ir 10 mm kitomis parašėmis. Lentelės aukštis priklauso nuo to, kokia informacija reikalinga grafiniam dokumentui apibūdinti. Kai brėžiniuose reikia pateikti daugiau informacijos, glaustosios pagrindinės įrašų lentelės viršuje braižoma papildoma eilutė su laukais, skirtais papildomai informacijai (žr. 15P.3, b pav.): projekcijų metodo simboliui (tik mašinų brėžiniuose), specialisto atestato numeriui (statybiniuose brėžiniuose), medžiagos žymėjimui, masteliui ir kt. Atskirų pagrindinės įrašų lentelės skilčių ir eilučių matmenys pateikti 15P.3 paveiksle.

a)

		65		40				
30 20	Atsakinga žinyba	Konsultantas	Dokumento tipas		Dokumento statusas			
	Savininkas	Rengė	Antraštė	Žymuo				
		Tvirtino		Laida	Data	Kalba	Lapas	
	30	45	180		10	20	10	10

Paprastesnė (be papildomų laukų) pagrindinė įrašų lentelė naudojama, kai braižomas technologinis procesas, schemas ar pan., o įrašų lentelė su papildomais laukais – kai braižomas patalpų planas.

Pagrindinės įrašų lentelės skiltyse rašoma:

- **Antraštė** – brėžinyje pavaizduoto objekto pavadinimas (galima įrašyti baigiamojo darbo pavadinimą). Po antrašte gali būti papildomoji antraštė, papildanti pagrindinę. Pavadinimas turi būti kiek galima trumpesnis (tačiau santrumpų reikėtų vengti) ir turi nusakyti patalpos arba kompiuterių tinklo paskirtį bei geografinę (statinio) vietą. Pavyzdžiui, „*Interneto sistemos*“, „*Mokykla*“ ar pan.
- Brėžinio, teksto dokumento **žymuo** (žymėjimo sistemą ir žymens sandus nusistato kiekviena organizacija ar įstaiga) rašomas tuščiam langelyje. Kauno kolegijos studijų programų baigiamųjų darbų brėžiniuose naudojama žymėjimo sistema pateikiama 15P.4 paveiksle.
- **Dokumento tipas** – dokumento paskirtis, atsižvelgiant į jo informacijos turinį ir dokumento pateikimo formą, pavyzdžiui, *schema, planas, statybinis brėžinys, darbo brėžinys, mokomasis brėžinys* ir kt.

BD.MT.6531FX014-19

	<u>Kalendorinių metų paskutiniai du skaičiai</u>	
	<u>Studijų programos kodas: 6531FX014 – Maisto technologija, 6531FX015 – Maisto sauga ir kokybė, 6531FX016 –</u>	Gastronomija ir maitinimo organizavimas
	<u>Studijų programą kuruojančios katedros santrumpa (Maisto technologijos)</u>	
Baigiamasis darbas		

15P.4 pav. Brėžinio žymuo

- **Dokumento statusas** – tam tikras dokumento būvis, pavyzdžiui, *tvirtinamas, rengiamas, įvykdytas, negaliojantis* ir kt. Baigiamajame darbe dokumento statusas yra *tvirtinamas*.
- **Atsakinga žinyba** – organizacijos, atsakingos už dokumento turinį, pavadinimas arba kodas. Šioje skiltyje rašoma katedros, kurioje ruoštas dokumentas, santrumpa, t.y. *INF katedra* (Informatikos katedra).
- **Savininkas** – dokumento juridinio savininko (kolegijos) pavadinimo santrumpa, t.y. *KK* (Kauno kolegija) ir akademinė grupė, pavyzdžiui *KT-8/1 gr., KT-8/2 gr., KTI-7 gr.*
- **Konsultantas** – asmens iš juridinio savininko (kolegijos) organizacijos, kuris gali teikti informaciją apie dokumento turinį, vardas ir pavardė. Baigiamojo darbo brėžiniuose šioje skiltyje nurodoma darbo vadovo vardas ir pavardė. Skilties pavadinimą galima pakeisti, vietoje žodžio „konsultantas“ įrašant „vadovas“.
- **Rengė, tvirtino** – asmenų, kurie rengė ir tvirtino dokumentą, vardai ir pavardės. Baigiamojo darbo brėžinius tvirtina baigiamojo darbo vadovas.

Rašant vardus ir pavardes reikėtų laikytis vienodos tvarkos, t.y. prie pavardės įrašyti visų asmenų (konsultanto, rengėjo ir tvirtintojo) pilnus vardus arba tik jų vardo pirmąją raidę.

- **Laida** – žymuo, rodantis dokumento išleidimo, peržiūrėjimo statusą. Žymima nuosekliai A, B, C,... arba 1, 2, 3,... Pavyzdžiui, pirminis variantas – A, pataisytas (antrinis) – B; papildytas (koreguotas) – C ir t.t.
- **Data** – dokumento įsigaliojimo arba kiekvieno paskesnio leidimo data.
- **Kalba** – dokumento kalba. Šioje skiltyje rašoma santrumpa *lt.* (lietuvių kalba).
- **Lapas** – jei grafinį dokumentą sudaro vienas lapas, tuomet rašoma 1, jei keli lapai – lapo numeris ir visų lapų skaičius, pavyzdžiui, 1/2.

Naudojant šias lenteles mokomuosiuose brėžiniuose kai kurių skilčių galima nepildyti. Užpildytos pagrindinės įrašų lentelės pavyzdys pateikiamas 15P.5 paveiksle.

Pagrindinės įrašų lentelės įrašai turi atitikti LST ISO 3098-1:2015 „Techniniai gaminių dokumentai. Rašmenys. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai“ ir LST EN ISO 3098-5:2000 „Techniniai gaminių dokumentai. Rašmenys. 5 dalis. Kompiuterinio projektavimo lotyniškos abėcėlės raidžių, skaitmenų ir žymenų rašmenys“ reikalavimus.

	Bylos Nr.	Papildoma informacija	Medžiaga	Mastelis 1:100
Atsakinga žinyba MT katedra	Vadovas V. Pavardenis	Dokumento tipas Planas	Dokumento statusas Tvirtinamas	
Savininkas KK MSK-6	Rengė V. Pavardenytė	Antraštė Kepykla "Bandelė"	BD.MT.6531FX015-19	
	Tvirtino V. Pavardenienė		Laida A	Data 19-01-24
			Kalba lt.	Lapas 1

15P.5 pav. Užpildytos pagrindinės įrašų lentelės pavyzdys

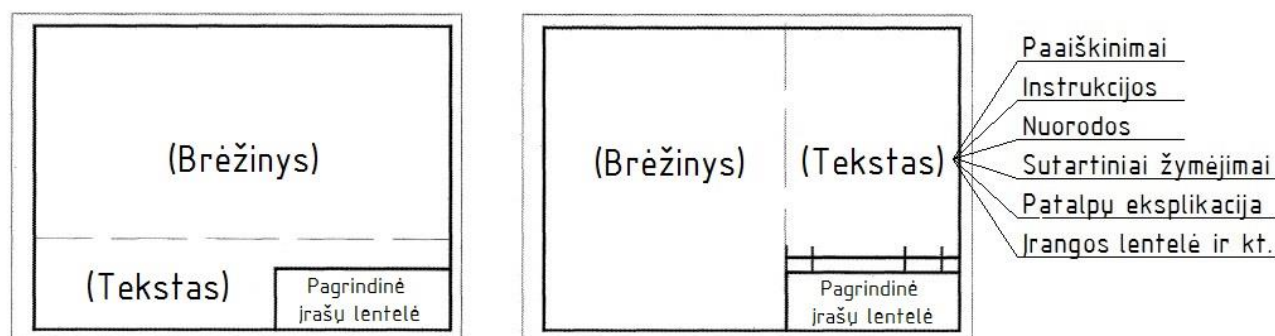
Brėžiniuose, rengiamuose kompiuteriu, tenka naudotis tais šriftais, kurie yra atitinkamoje kompiuterinėje braižymo programoje. Deja, populiariausiose kompiuterinėse programose, pavyzdžiui, net ir paskutinėse AutoCAD versijose, dar nėra tikro LST EN ISO 3098 šrifto. Todėl, jeigu yra galimybė, rekomenduojama rinktis ISOCPEUR pasvirąjį šriftą (raidės ir skaitmenys pagrindo atžvilgiu turi būti pasvirę 75° kampu), kuris yra labai panašus į standartinį braižybinį šriftą. Kitu atveju, reikėtų naudoti bet kurį kitą, panašų į braižybinį, Windows terpės šriftą su lietuviškomis raidėmis, pavyzdžiui, Arial, Verdana ar pan.

Šrifto dydis (didžiųjų raidžių aukštis) parenkamas pagal brėžinio sudėtingumą ir lapo dydį iš šios šrifto dydžių sekos: 2,5; 3,5; 5; 10; 14; 20.

Pagrindinės įrašų lentelės skilčių pavadinimai, pavyzdžiui, *Atsakinga žinyba*, *Savininkas*, *Antraštė*, *Lapas* ir kt., rašomi 2,5 dydžio šriftu arčiau kairiojo viršutiniojo skilties kampo. Pagrindinė įrašo lentelė pildoma 3,5 dydžio šriftu, t.y. tokio dydžio šriftu įrašomi *brėžinio pavadinimas* (antraštė), *V. Pavardė*, *katedra*, *mastelis* ir kt. (žr. 15P.5 pav.).

Brėžinio ir teksto vieta lape

Pasirinkto formato lape paprastai braižomi ne tik brėžiniai, bet ir įvairios lentelės, rašomi techniniai reikalavimai, pastabos ir kt. Statybiniuose brėžiniuose, tekstui skirtoje vietoje būna įrangos ir/ar patalpų eksplikacija (specifikacija), kai ji dedama brėžinio lape virš pagrindinės įrašų lentelės, sutartiniai žymėjimai. Brėžinius, tekstą ir lenteles lape geriausia išdėstyti taip, kaip parodyta 15P.6 paveiksle.



15P.6 pav. Brėžinio ir teksto vieta lape

Masteliai

Atvaizdo linijinių matmenų ir jų tikrųjų dydžių santykis vadinamas masteliu.

Standarte LST EN ISO 5455:2003 „Techniniai brėžiniai. Masteliai (ISO 5455:1979)“ rekomenduojami naudoti brėžinių masteliai pateikiami 15P.2 lentelėje. Jei reikia didesnio didinimo ar mažesnio mažinimo mastelio negu nurodyta 15P.2 lentelėje, rekomenduojamoji mastelių seka gali

būti pratęsta bet kuria kryptimi, reikiamą mastelį išvedant iš rekomenduojamųjų mastelių – dauginant jų skaitiklį arba vardiklį iš 10.

Brėžinyje naudojamas mastelis įrašomas brėžinio pagrindinėje įrašų lentelėje jam skirtoje skiltyje. Jeigu brėžinyje yra vaizdų, kurių mastelis skiriasi nuo brėžinio pagrindinio mastelio, šių vaizdų mastelis užrašomas virš jų. Statybiniuose brėžiniuose, kai viename lape pateikiama daugiau nei vienas vaizdas, rekomenduojama mastelį rašyti virš brėžinio, tuomet naudojamas glaustesnis (be papildomos eilutės) pagrindinės įrašų lentelės variantas.

15P.2 lentelė. Masteliai

Apibrėžimas	Rekomenduojami masteliai		
Didinimo masteliai	50:1 5:1	20:1 2:1	10:1
Tikrasis dydis	1:1		
Mažinimo masteliai	1:2 1:20 1:200 1:2 000	1:5 1:50 1:500 1:5 000	1:10 1:100 1:1 000 1:10 000

Mastelis žymimas taip: Mastelis 1:50. Mastelį leidžiama rašyti sutrumpintai, pavyzdžiui, M 1:50, M 1:100 ir pan. Mastelis, įrašytas brėžinio pagrindinėje įrašų lentelėje, žymimas 1:50, 1:200 ir pan. Statybiniuose brėžiniuose, kur mastelis rašomas virš nubraižyto vaizdo, nurodoma, koks tai vaizdas ir šalia parašomas mastelis, pavyzdžiui, Planas M 1:50.

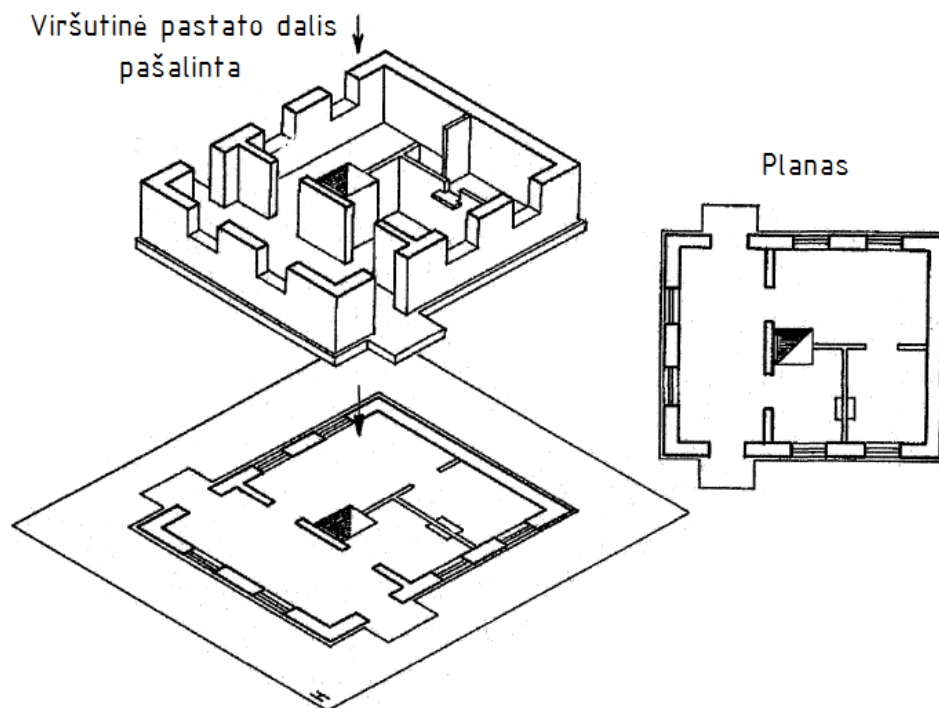
Kompiuteriu brėžiniai braižomi masteliu 1:1, o vėliau parenkamas tinkamiausias (standartinis) brėžinio pateikimo mastelis.

Pastato plano braižymas

Bet kokio sudėtingumo objektui (daiktui, detalei) apibūdinti pakanka nubraižyti tris vaizdus: vaizdą iš priekio, vaizdą iš viršaus ir vaizdą iš kairės. Pastato brėžinyje, skirtingai nei detalių brėžiniuose, vaizdai turi savo pavadinimus, pavyzdžiui, vaizdas iš priekio vadinamas pastato fasadu. Dešinėje fasado pusėje gali būti braižomas pastato skersinis pjūvis, kuriame parodomas patalpų aukštis, laiptai, perdangų, stogo konstrukcija.

Vietoje vaizdo iš viršaus paprastai braižomas pastato planas. Planas yra sutartinis horizontalus pjūvis, kuriame matomas patalpų suplanavimas ir matmenys, langų ir durų angos, santechnikos įranga. Plane gali būti parodomas baldų ar kitų daiktų išdėstymas patalpose. Pramoninės paskirties pastato plane parodomas technologinės įrangos išdėstymas ir matmenys. Gali būti aukšto planas, rūšio planas, perdengimo ir kt. planai.

Paprastai pjūvio plokštuma, nors brėžinyje ir nenurodoma, yra imama patalpos langų lygyje (15P.7 pav.), o kai langų nėra – 1 metro nuo grindų aukštyje. Atskirais atvejais, kai plane (horizontaliajame pjūvyje) reikia parodyti kokias nors tam tikrame aukštyje esančias detales, pjūvio plokštumos padėtis gali būti nurodyta.



15P.7 pav. Pastato plano sudarymas

Vaizdų išdėstymo projekciniame ryšyje laikomasi tik tada, kai statinys yra palyginti nesudėtingas ir visi šie vaizdai telpa viename lape. Didesnių objektų atskiri vaizdai (planai, fasadai, pjūviai) braižomi ant atskirų vienodo formato lapų.

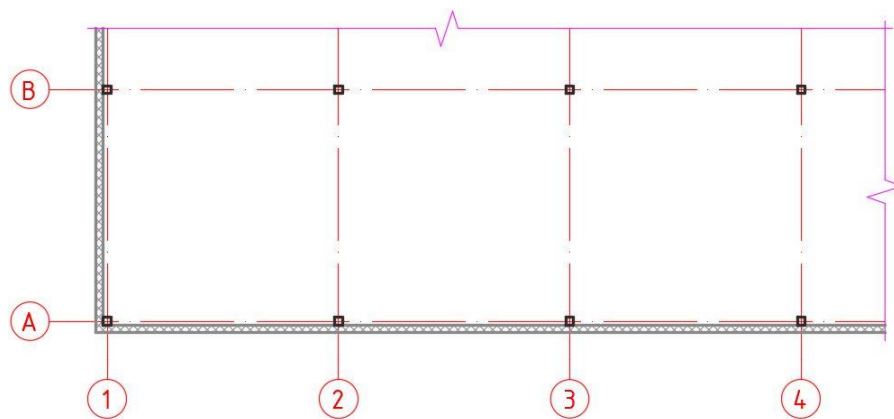
Pastato modulinis tinklelis. Ašys. Statant pramoninius pastatus naudojama daug gaminių, kurie padaromi gamyklose, o statybos vietoje tik sumontuojami. Kad būtų galima lengviau pritaikyti tokius gaminius, taikoma modulinė matmenų sistema, t.y. matmenys parenkami kartotiniai tam tikrai skaitinei vertei. Naudojamas vadinamasis modulinis tinklelis.

Pastato modulinio tinklelio elementai yra pastato laikančiųjų konstrukcijų nužymėjimo („pririšimo“) ašys. Tai išilgai pastato išorinių bei vidinių sienų, kolonų skerspjūvių nubrėžtos linijos, kurių atžvilgiu išdėstomi konstrukciniai elementai.

Pastato ašių tinklelis (15P.8 pav.) braižomas brūkšninėmis taškinėmis (ašinėmis) linijomis, o jų gale – 8-10 mm skersmens apskritimai, į kuriuos įrašomi ašių pavadinimai. Išilginės ašys žymimos didžiosiomis lotyniškėmis raidėmis (A, B, C, D, ...), o skersinės – skaitmenimis (1, 2, 3, 4, ...). Ašys pradedamos žymėti nuo kairiojo apatinio plano kampo, o jų pavadinimai paprastai rašomi plano apačioje ir kairėje (sudėtingesniu atveju gali būti ir kitose plano brėžinio pusėse).

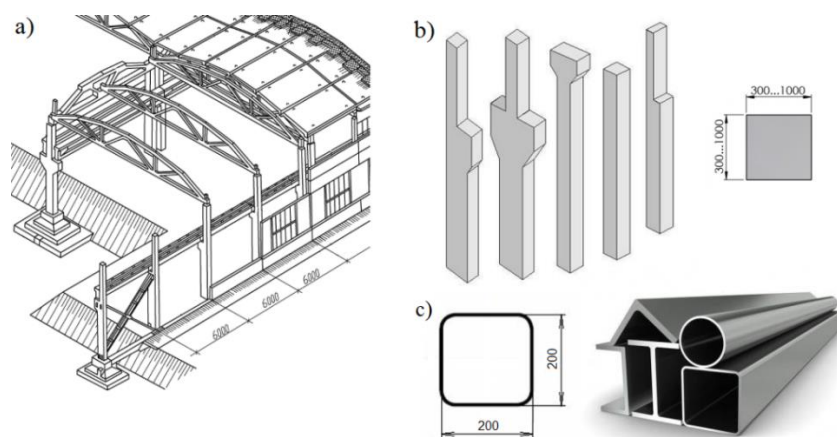
Atstumas tarp ašių vadinamas žingsniu (tarp išilginių ašių žingsnis kartais gali būti vadinamas nava). Planas braižomas (kaip, beje, statomas ir pats pastatas) ant ašių tinklo.

Gamybos cechams/patalpoms dažniausiai projektuojami karkasinio tipo pastatai (15P.9, a pav.), t.y. visu pastato perimetru ir viduje, tam tikru atstumu (pastoviu žingsniu) yra statomos gelžbetonio ar metalo kolonos. Gelžbetonio kolonos gaminamos stačiakampio ar kvadratinio skerspjūvio. Jų pločiai yra nuo 300 iki 1000 mm (15P.9, b pav.). Metalų kolonų skerspjūvių įvairovė didelė (15P.9, c pav.), tačiau vienaaukščiams pramoniniams pastatams dažniausiai naudojamos kvadratinio skerspjūvio, 200 × 200 mm, kolonos.



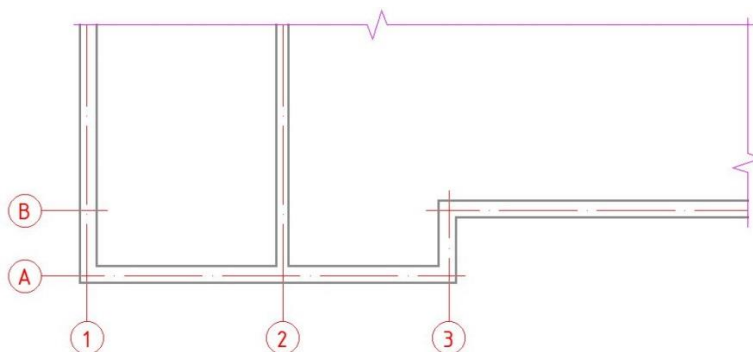
15P.8 pav. Karkasinio tipo pastato ašių tinklelis

Tarpas tarp kolonų turi būti kartotinis skaičiui 3, dažniausiai jis lygus 6 m. Todėl pramoniniuose pastatuose, kurių karkasą sudaro kolonos, sijos ir santvaros, pastato ašys išdėstomos atsižvelgiant į konstrukcijų (kolonų) ir įrangos montavimo ypatumus (žr. 15P.8 pav.).

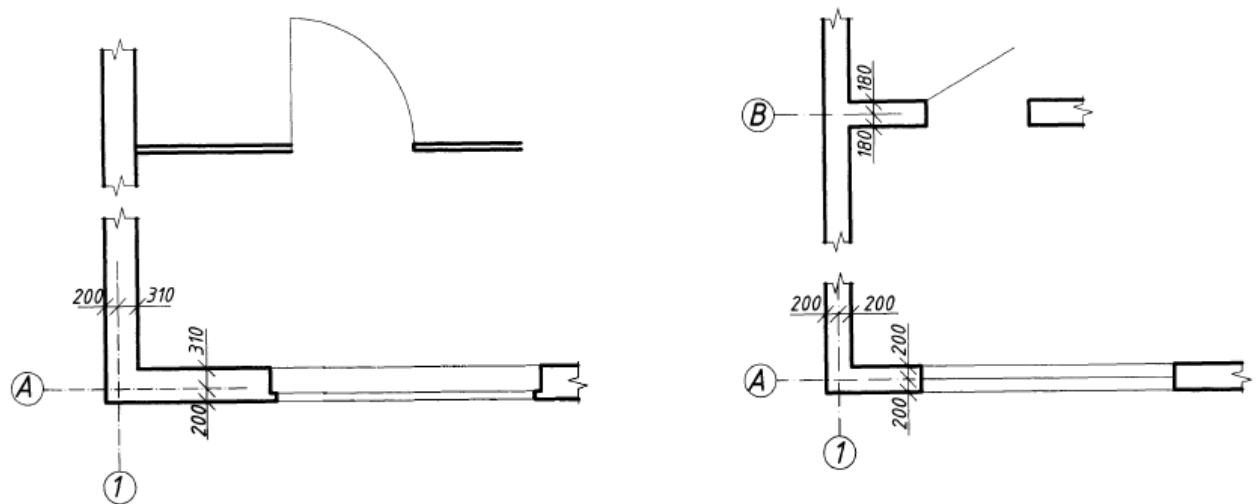


15P.9 pav. Karkasinio tipo pramoninės paskirties pastato konstrukcija: a – bendras vaizdas, b – gelžbetonio kolonos, c – metalo kolonos

Ne karkasinio tipo – mūrinio, rąstinio ar kt. – pastato planas pradedamas braižyti nuo kapitalinės (laikančios) sienos žyminčių ašių (15P.10 pav.). Vidinės pastato sienos braižomos abipus ašies, t.y. ašis yra sienos viduryje (15P.11 pav.). Išorinės sienos braižomos taip, kad matmuo nuo sienos išorės iki ašies būtų kartotinis 100 mm. Pavyzdžiui, kai sienos storis yra 400 mm, ašis gali būti per sienos vidurį.



15P.10 pav. Mūrinio pastato ašių tinklelis



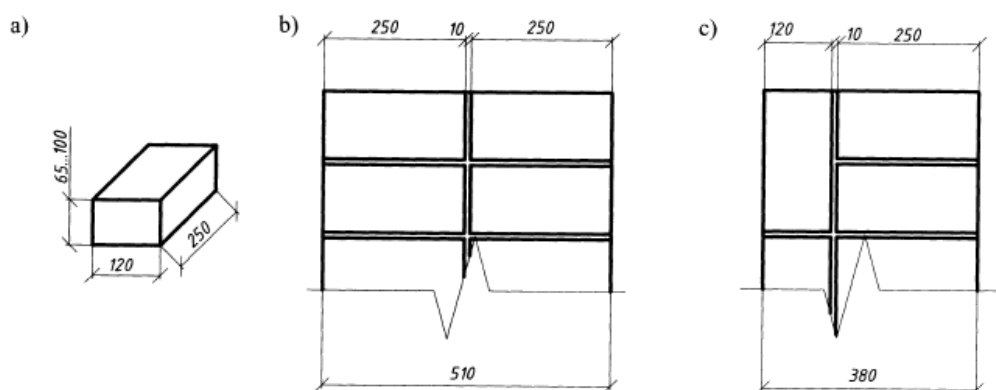
15P.11 pav. Pastato ašių padėtys sienoje

Jeigu ašių padėtis brėžinyje aiški, siekiant neapkrauti brėžinio nebūtinomis linijomis, sienų ašys gali būti braižomos tik sienų pradžioje, kur parodomas jų „pririšimas“, t.y. sienos padėtis ašies atžvilgiu (žr. 15P.10 pav.).

Sienos. Ne tik sieninės konstrukcinės sistemos pastatai, bet ir karkasiniai pastatai, negali būti be sienų. Sienos gali būti vidinės ir išorinės, o taip pat laikančiosios (mūriniuose pastatuose į jas remiasi perdangos) ir pertvaros (skiriančios patalpas į atskirus tūrius).

Pagrindinė išorinių sienų paskirtis yra užtikrinti gerą patalpų šilumos izoliaciją, todėl jų konstrukcija gali būti labai įvairi: mūras, gelžbetonio ar daugiasluoksnė plokštė (tai plokštės, kurias sudaro išorinis ir vidinis plieno lakštai, tarp kurių yra šilumą izoliuojantis užpildas), šiaudiniai skydai ir kt.

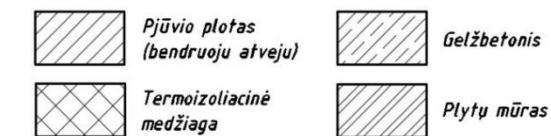
Mūriniuose pastatuose sienų storis priklauso nuo plytų skaičiaus skersai sienos (15P.12 pav.). Standartinės plytos yra $250 \times 120 \times 100$ mm matmenų. Todėl sienų iš plytų storai gali būti: 100 mm (plyta ant briaunos), 120 mm (pusės plytos storio), 250 mm (plytos storio), 380 mm (pusantros plytos storio) ir 510 mm (dviejų plytų storio sienos). Paprastai išorinės mūro (laikančios) sienos būna 510 mm, vidinės – 380 mm, pertvaros – 120 mm storio.



15P.12 pav. Mūro sienų plotis: a – standartinės plytos matmenys; b – dviejų plytų; c – pusantros plytos.

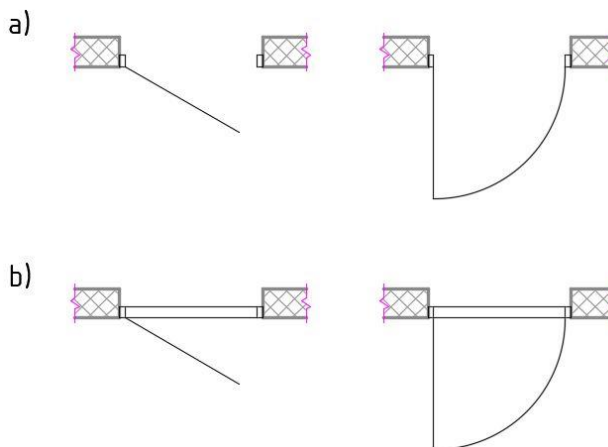
Šiuolaikinėje pramoninėje statyboje vietoje plytų dažniau naudojamos daugiasluoksnės plokštės, nes jos yra ženkliai pigesnės, lengviau montuojamos ir prižiūrimos, pasižymi gera šilumine varža. Daugiasluoksnės plokštės, kurių plieno lakštai padengti specialia PLATAL danga, ypač tinka maisto pramonės įmonių, sandėlių statybai, o taip pat šaldymo patalpoms įrengti. Daugiasluoksnės plokštės būna nuo 40 mm iki 250 mm storio. Rekomenduojama išorinėms ir šaldymo patalpų sienoms rinktis 200 mm storio, o vidinėms sienoms – 100 mm storio daugiasluoksnės plokštės.

Nors ir yra daugybė konstrukcinių sprendimų, tačiau grafiškai jie realizuojami analogiškai. Planuose ištisine plačiąja (pagrindine) linija braižomas tik tas sienos kontūras, kuris yra kertančiojoje plokštumoje. Už šios plokštumos esantis sienų kontūras braižomas siaurąja ištisine linija. Plane perpjauti elementai (sienos) brūkšniuojami, kai norima parodyti iš kokios medžiagos jie yra (15P.13 pav.). Brūkšniuojama siaurosiomis ištisinėmis linijoms.



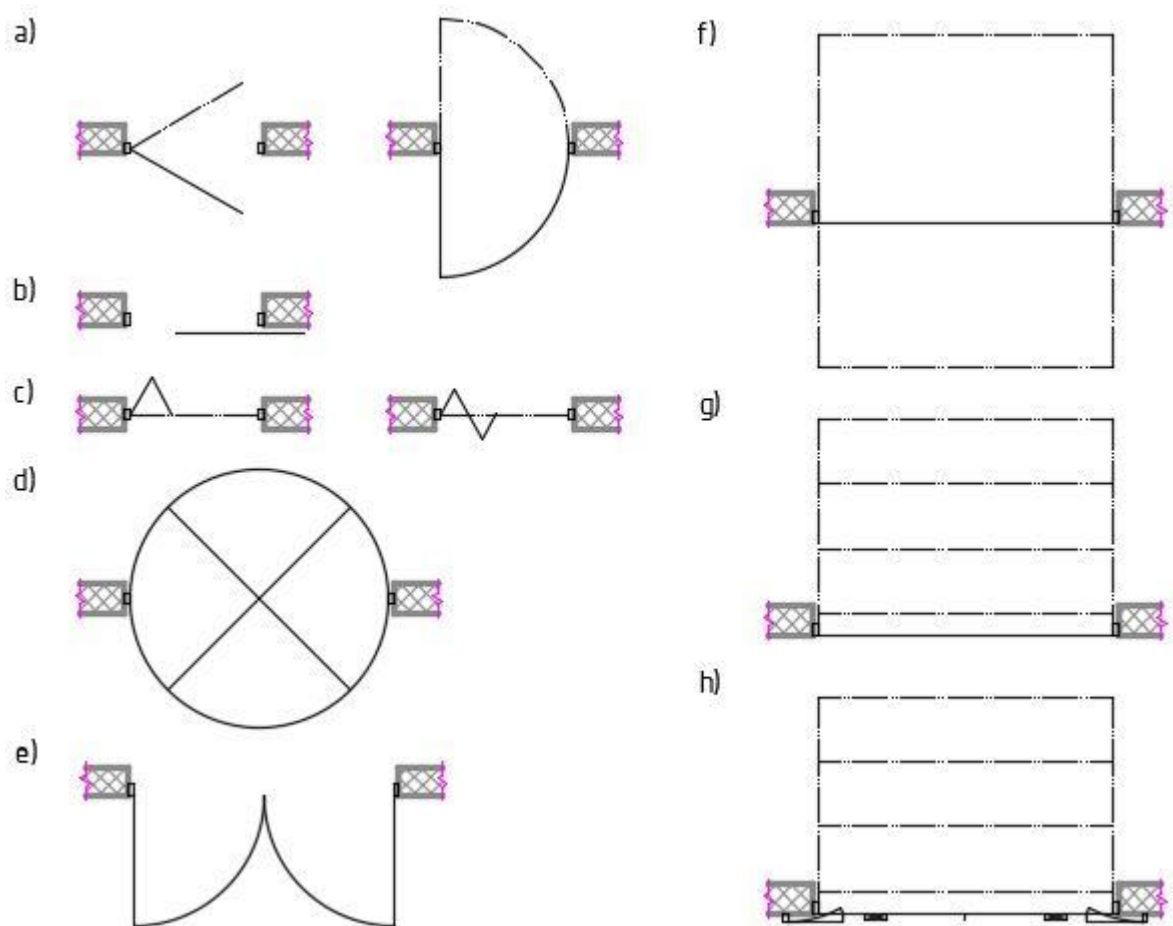
15P.13 pav. Sutartiniai medžiagų žymėjimai

Durys ir langai. Pastato sienose ir pertvarose parodomos durys ir langai. Plane durys ir langai braižomi sutartinai, kaip reikalauja Statybos techninis reglamentas STR 1.05.08:2003 „Statinio projekto architektūrinės ir konstrukcinės dalių brėžinių braižymo taisyklės ir grafiniai žymėjimai“. Plane šoniniais vyriais tvirtinamos durys turi būti vaizduojamos nubraižant varčią 30° kampu be varčios atidarymo lanko arba 90° kampu su varčios atidarymo lanku (15P.14 pav.). Linija žyminti duris turi būti tokio ilgio kaip ir durų plotis. Didesnio mastelio (1:50 ir didesniuose) brėžiniuose durys turi būti braižomos pavaizduojant jų tipą, sustatymą, slenksčius ir t.t. (15P.15 pav.).

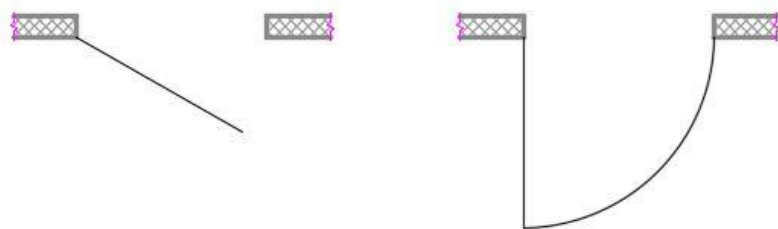


15P.14 pav. Šoniniais vyriais tvirtinamos durys: a – be slenksčio, b – su slenksčiu

Mažo mastelio brėžiniuose (1:100 ir mažesniuose), taip pat brėžiniuose, kurie naudojami ankstyvuosiuose projektavimo etapuose, durys gali būti braižomos paprastesniu būdu – be slenksčių, staktų ir pan. (15P.15 pav.).



15P.15 pav. Įvairių tipų durų (vartų) žymėjimas didelio mastelio plano brėžiniuose:
a – švaistinės; b – stumdomosios; c – stumdomos-suveriamos; d – sukamosios; e – dvivėrės;
f – pakeliami plokštuminiai; g – pakeliami segmentiniai; h – pakeliami segmentiniai su tentine sandarinimo rankove.

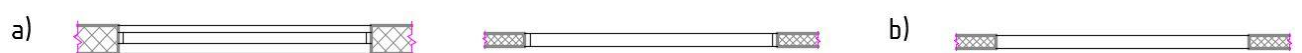


15P.16 pav. Šoniniais vyriais tvirtinamų durų žymėjimas mažo mastelio plano brėžiniuose

Atkreiptinas dėmesys į leidžiamą dvejetainį durų vaizdavimą plane. Viename brėžinyje duris žymėti reikėtų vienodai.

Langų žymėjimas plane parodytas 15P.17 paveiksle. Jų žymėjimas priklauso nuo pastato sienos, kurioje yra langas, storio ir pasirinkto plano brėžinio mastelio. Paprastai parodomas tik lango rėmas (be stiklo). Jei norima parodyti stiklą, žymėjimas papildomas, įbrėžiant papildomą horizontalią liniją.

Durys ir langai turi būti braižomi siauromis linijomis (žr. skyrelį „Linijos“).



15P.17 pav. Langų žymėjimas plano brėžiniuose: a – didelio mastelio; b – mažo mastelio

Plane durų ir langų pločiai turi atitikti realius matmenis. Lango plotis pasirenkamas laisvai, o durų (varčios) plotį patariama rinktis standartinių matmenų (15P.3 lent.).

15P.3 lentelė. Standartiniai angų durims matmenys

	Vienvėrės durys						Dvivėrės durys								
Varčios sąlyginis plotis	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
Rekomenduojamas angos plotis, mm	680	780	880	980	1080	1180	1320	1420	1520	1620	1720	1820	1920	2020	2120

MOKSLINIŲ TYRIMŲ, EKSPERIMENTINĖS PLĖTROS IR (AR) MENO VEIKLOS SUTARTIS

20 m.

d. Nr.

Kaunas

Kauno kolegija, atstovaujama _____ fakulteto
dekano _____, veikiančio pagal kolegijos direktoriaus 2019-10-14 įsakymą Nr.1-377
(toliau vadinama Vykdytoju) ir

Įmonės pavadinimas, atstovaujamas direktoriaus Vardas Pavardė (toliau vadinama Užsakovu) bei
XX-X gr. studentė(-as) **Vardas Pavardė** (toliau vadinama Tyrėju), šioje Sutartyje kartu vadinami
Šalimis, o kiekviena atskirai – Šalimi, sudarė šią sutartį ir susitarė dėl toliau išvardintų sąlygų:

I SKYRIUS SUTARTIES OBJEKTAS

1. Užsakovas paveda, o Vykdytojas kartu su Tyrėju įsipareigoja vykdyti mokslinių tyrimų, eksperimentinės plėtros ir (ar) meno veiklą (toliau – MTEP), rengiant baigiamąjį darbą „XXX“, t. y. atlikti tyrimą, kurio tikslas – <<parengti, sukurti, nustatyti ir pan.>> ir perduoti šios veiklos rezultatą Užsakovui, o Užsakovas įsipareigoja tinkamai atliktą darbą priimti ir už jį sumokėti Sutartyje nustatyta tvarka.
2. Tinkamai atliktos MTEP veiklos rezultatas perduodamas Užsakovui šalims pasirašius priėmimo - perdavimo aktą.
3. MTEP veiklos atlikimo terminas – nuo sutarties pasirašymo dienos iki 20.... m..... d.

II SKYRIUS VYKDYTOJO, UŽSAKOVO IR TYRĖJO ĮSIPAREIGOJIMAI

4. Vykdytojas įsipareigoja:

- 4.1. Bendradarbiauti su Užsakovu ir Tyrėju, siekiant tinkamai įvykdyti Sutarties sąlygas.
- 4.2. Organizuoti Sutarties 1 punkte nurodytos veiklos įgyvendinimą, vadovaujantis baigiamojo darbo rengimo metodiniais nurodymais.
- 4.3. Konsultuoti Tyrėją dėl tinkamo MTEP veiklos atlikimo, tyrimo duomenų surinkimo ir statistinių duomenų apdorojimo, prižiūrėti atliekamą veiklą, kontroliuoti veiklos kokybę.
- 4.4. Konsultuoti Tyrėją dėl atliktos MTEP veiklos rezultatų sklaidos.
- 4.5. Pateikti Užsakovui sąskaitą faktūrą pagal Šalių pasirašytą priėmimo – perdavimo aktą ne vėliau kaip per 15 kalendorinių dienų nuo minėto akto pasirašymo.

5. Užsakovas įsipareigoja:

- 5.1. Bendradarbiauti su Tyrėju ir Vykdytoju bei sudaryti Tyrėjui visas sąlygas, kurios yra būtinos MTEP veiklai atlikti.
- 5.2. Supažindinti Tyrėją su ribotos informacijos naudojimo taisyklėmis bei teisinės atsakomybės už neviešinamos informacijos paskleidimo taikymą.
- 5.3. Pastebėjęs nukrypimų nuo Sutarties sąlygų, nedelsiant apie tai pranešti Tyrėju ir Vykdytojui.
- 5.4. Šalims susitarus vykdyti atliktos MTEP veiklos rezultatų sklaidą.
- 5.5. Priimti nustatytu laiku pagal šią Sutartį atliktą MTEP veiklos rezultatą ir už jį sumokėti VykdytojuiEur (suma žodžiais.....) pagal Vykdytojo pateiktą sąskaitą faktūrą. Mokėjimas turi būti atliktas ne vėliau kaip per 15 kalendorinių dienų nuo sąskaitos faktūros pateikimo dienos į Vykdytojo Sutartyje nurodytą sąskaitą.
- 5.6. Vykdytojui pareikalavus sumokėti 0,02 procentų dydžio nuo užsakymo vertės delspinigius už kiekvieną pavėluotą apmokėti sąskaitą faktūrą dieną.

6. Tyrėjas įsipareigoja:

- 6.1. Iš anksto su Užsakovu suderinti mokslo užsakomosios konsultacinės veiklos atlikimo užduotį ir tikslą.
- 6.2. Garantuoti, kad atliekamos MTEP veiklos metu sukurtas materialus ir (ar) nematerialus rezultatas ir (ar) jo dalys nepažeis jokių trečiųjų asmenų teisių.

- 6.3. Konsultuotis su Vykdytoju dėl MTEP veiklos vykdymo tvarkos, vykdyti visus Vykdytojo nurodymus, susijusius su šios veiklos tinkamu atlikimu, dėti maksimalias pastangas Sutartyje nurodytam rezultatui pasiekti.
- 6.4. Atlikti MTEP veiklą ir rezultatą perduoti Užsakovui iki šioje Sutartyje nustatyto termino.
- 6.5. Laikytis profesinės ir akademinės etikos principų.
- 6.6. Neatskleisti, neperduoti raštu, žodžiu ar kitokia forma tretiesiems asmenims jokios komercinės, dalykinės, finansinės ar asmeninio pobūdžio informacijos, su kuria buvo supažindintas šios Sutarties pagrindu, išskyrus teisės aktų nustatytus atvejus.
- 6.7. Šalims susitarus vykdyti atliktos MTEP veiklos rezultatų sklaidą.

III SKYRIUS ŠALIŲ ATSAKOMYBĖ

7. Užsakovas turi teisę pateikti pastabas dėl MTEP veiklos rezultato kokybės trūkumų per 2 darbo dienas nuo jo gavimo dienos ir nurodyti terminą, per kurį Tyrėjas turi ištaisyti nurodytus trūkumus.
8. Tyrėjas yra atsakingas už savalaikį ir kokybišką MTEP veiklos rezultatų pateikimą Užsakovui ir Vykdytojui.
9. Tyrėjas, ne dėl Vykdytojo ar Užsakovo kaltės, netinkamai įvykdęs ar visai neįvykdęs MTEP veiklos, privalo Šalims atlyginti visus dėl to atsirandančius tiesioginius nuostolius.
10. Nei vienai iš Sutarties šalių netaikomos sankcijos už Sutarties nevykdymą, jeigu tai bus nenugalimos jėgos pasekmė.
11. Šalis neatsako už Sutartyje nustatytų įsipareigojimų neįvykdymą arba netinkamą įvykdymą, jeigu tai įvyko dėl kitos Šalies kaltės.
12. Visi tarp Šalių iškylantys ginčai ar pretenzijos dėl Sutarties pirmaisia sprendžiami geranoriškai, derybų būdu, vadovaujantis sąžiningumo, protingumo ir teisingumo principais. Negalint išspręsti ginčo geranoriškai, toks ginčas ar pretenzijos perduodamos ir galutinai išsprendžiamos Lietuvos Respublikos teismuose.

IV SKYRIUS ASMENS DUOMENŲ APSAUGA

13. Sudarydamos šią Sutartį Šalys patvirtina, kad supranta, jog nuo 2018 m. gegužės 25 d. yra tiesiogiai taikomas 2016 m. balandžio 27 d. priimtas Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2016/679 dėl fizinių asmenų apsaugos tvarkant asmens duomenis ir dėl laisvo tokių duomenų judėjimo (toliau – Reglamentas).
14. Šalys įsipareigoja:
- 14.1. ES ir LR teisės aktų nustatyta tvarka šios Sutarties vykdymo tikslais tvarkyti ir saugoti Šalims pateiktus asmens duomenis.
- 14.2. Bendradarbiaujant tarpusavyje ir pagal galimybes suteikti viena kitai pagalbą, kad kita Šalis galėtų laikytis savo įsipareigojimų pagal asmens duomenų apsaugą reglamentuojančius teisės aktus.
- 14.3. Užtikrinti galimybes duomenų subjektams naudotis savo teisėmis pagal Reglamentą.
- 14.4. Raštu informuoti viena kitą apie kiekvieną asmens duomenų saugumo pažeidimą, susijusį su kitos Šalies perduotais asmens duomenimis.
- 14.5. Tinkamai informuoti fizinius asmenis (savo darbuotojus), kuriuos Šalys pasitelkia Sutarčiai vykdyti, kad jų asmens duomenys gali būti perduoti kitai Šaliai ir gali būti Šalių tvarkomi Sutarties vykdymo tikslais. Fiziniai asmenys apie jų duomenų tvarkymą turi būti informuojami iki jų pasitelkimo Sutarties vykdymui arba iki jų duomenų perdavimo kitai Šaliai momento.

V SKYRIUS KITOS SĄLYGOS

15. Kiekviena Šalis turi teisę vienašališkai nutraukti Sutartį, pranešusi kitai Šaliai raštu apie Sutarties nutraukimą prieš 15 dienų, jeigu kita Šalis neįvykdo arba netinkamai vykdo Sutartimi prisiimtus įsipareigojimus. Vienašališkai nutraukus Sutartį, kaltoji Šalis atlygina kitai šaliai su Sutarties nutraukimu susijusius tiesioginius nuostolius.
16. Šalys įsipareigoja atlikti visus nuo kiekvienos iš jų priklausančius veiksmus, maksimaliai ir sąžiningai bendradarbiauti bei dėti visas pastangas, kad kiekviena Šalis galėtų laisvai ir tinkamai įgyvendinti teises ir pareigas kylančias iš šios Sutarties.

17. Šalys susitaria, kad Užsakovas gali naudoti tyrimo rezultatus įmonės veikloje, o Vykdytojas ir Tyrėjas gali naudoti rezultatus tolimesnių taikomųjų tyrimų plėtotei, juos publikuoti bei vykdyti tyrimo rezultatų sklaidą nekomerciniais tikslais.
18. Visus Šalių tarpusavio santykius, atsirandančius iš šios Sutarties ir neaptartus jos sąlygose, reglamentuoja Lietuvos Respublikos įstatymai ir kiti teisės aktai.
19. Šalys patvirtina, jog pasirašydamos Sutartį, susipažino su visu jos turiniu ir vienodai suprato visas jos sąlygas, o Sutartis atitinka kiekvienos Šalies valią bei ketinimus.
20. Sutartis sudaryta trimis egzemplioriais, turinčiais vienodą teisinę galią, po vieną kiekvienai sutarties šaliai.
21. Sutartis įsigalioja jos pasirašymo dieną ir galioja iki visiško sutartinių įsipareigojimų kylančių iš Sutarties įvykdymo.
22. Bendradarbiavimo ir sutarties vykdymo tikslais Šalys skiria šiuos atsakingus asmenis:
- 22.1. XXX
- 22.2. _____ fakulteto XXX katedros vedėjas / dėstytojas XXXX, el.p.

VI SKYRIUS ŠALIŲ REKVIZITAI IR PARAŠAI

Vykdytojas	Užsakovas	Tyrėjas
VšĮ Kauno kolegija Pramonės pr. 20, 50468 Kaunas JA kodas 111965284 a.s. LT 287300010002229776, AB Swedbank, banko kodas 73000 El. paštas: rastine@go.kauko.lt	Įmonės pavadinimas (Adresas) JA kodas xxxxxxxx a.s. LT xxxxxxxxxx (Banko pavadinimas) Banko kodas xxxxxxx El. p.	_____ fakulteto XX-X gr. studentas (-ė) Vardas Pavardė El. p.
_____ dekanas Vardas, pavardė	Direktorius Vardas Pavardė	
_____ (parašas) A.V.	_____ (parašas) A.V.	_____ (parašas)

MOKSLINIŲ TYRIMŲ, EKSPERIMENTINĖS PLĖTROS IR (AR) MENO VEIKLOS SUTARTIS

20____ m. _____ d. Nr.

Kaunas

Kauno kolegija, atstovaujama _____ fakulteto dekanas
_____, veikiančio pagal kolegijos direktoriaus
2019-10-14 įsakymą Nr.1-377 (toliau vadinama Vykdytoju) ir **Įmonės pavadinimas** (toliau vadinama
Užsakovu), atstovaujama direktoriaus _____, veikiančio pagal įmonės
įstatus bei XX gr. studentė _____ (toliau vadinama Tyrėju) šioje
Sutartyje kartu vadinami Šalimis, o kiekviena atskirai – Šalimi, sudarė šią sutartį:

I SKYRIUS SUTARTIES OBJEKTAS

1. Užsakovas paveda, o Vykdytojas kartu su Tyrėju įsipareigoja vykdyti mokslinių tyrimų, eksperimentinės plėtros ir (ar) meno veiklos (toliau – MTEP) veiklą be finansinio atlygio, rengiant baigiamąjį darbą „XXX“, t. y. atlikti tyrimą, kurio tikslas – <<parengti, sukurti, nustatyti ir pan.>> ir perduoti šios veiklos rezultatus Užsakovui.
2. Tyrimo atlikimo laikas – nuo sutarties pasirašymo dienos iki 20____ m. _____ d.

II SKYRIUS VYKDYTOJO, UŽSAKOVO IR TYRĖJO ĮSIPAREIGOJIMAI

3. Vykdytojas įsipareigoja:

- 3.1. Bendradarbiauti su Užsakovu ir Tyrėju, siekiant tinkamai įvykdyti Sutarties sąlygas.
- 3.2. Organizuoti Sutarties 1 punkte nurodytos veiklos įgyvendinimą, vadovaujantis baigiamojo darbo rengimo metodiniais nurodymais.
- 3.3. Konsultuoti Tyrėją dėl tinkamo MTEP veiklos atlikimo, tyrimo duomenų surinkimo ir statistinių duomenų apdorojimo, prižiūrėti atliekamą veiklą, kontroliuoti veiklos kokybę.
- 3.4. Konsultuoti Tyrėją dėl tyrimo rezultatų pateikimo sklaidai.

4. Užsakovas įsipareigoja:

- 4.1. Bendradarbiauti su Tyrėju ir Vykdytoju bei sudaryti Tyrėjui visas sąlygas, kurios yra būtinos tyrimui atlikti.
- 4.2. Supažindinti Tyrėją su ribotos informacijos naudojimo taisyklėmis bei teisinės atsakomybės už neviešinamos informacijos paskleidimo taikymą.
- 4.3. Pastebėjęs nukrypimų nuo Sutarties sąlygų, nedelsiant apie tai pranešti Tyrėju ir Vykdytojui.
- 4.4. Šalims susitarus vykdyti tyrimo rezultatų sklaidą.

5. Tyrėjas įsipareigoja:

- 5.1. Iš anksto su Užsakovu suderinti tyrimo užduotį ir tikslą.
- 5.2. Garantuoti, kad tyrimo metu sukurtas materialus ir (ar) nematerialus rezultatas ir (ar) jo dalys nepažeis jokių trečiųjų asmenų teisių.
- 5.3. Konsultuotis su Vykdytoju dėl tyrimo vykdymo tvarkos, vykdyti visus Vykdytojo nurodymus, susijusius tinkamu tyrimo atlikimu, dėti maksimalias pastangas Sutartyje nurodytam rezultatui pasiekti.
- 5.4. Laikytis akademinės etikos ir tyrimo etikos principų.
- 5.5. Neatskleisti, neperduoti raštu, žodžiu ar kitokia forma tretiesiems asmenims jokios komercinės, dalykinės, finansinės ar asmeninio pobūdžio informacijos, su kuria buvo supažindintas šios Sutarties pagrindu, išskyrus teisės aktų nustatytus atvejus.
- 5.6. Atlikti tyrimą iki šioje sutartyje nustatyto termino.
- 5.7. Pateikti tyrimo rezultatus Užsakovui ir Vykdytojui.
- 5.8. Šalims susitarus vykdyti tyrimo rezultatų sklaidą.

III SKYRIUS

ŠALIŲ ATSAKOMYBĖ

6. Šalis neatsako už Sutartyje nustatytų įsipareigojimų neįvykdymą arba netinkamą įvykdymą, jeigu tai įvyko dėl kitos Šalies kaltės.
7. Tyrėjas yra atsakingas už savalaikį ir kokybišką tyrimo rezultatų pateikimą Užsakovui ir Vykdytojui.
8. Visi tarp Šalių iškylantys ginčai ar pretenzijos dėl Sutarties pirmiausia sprendžiami geranoriškai, derybų būdu, vadovaujantis sąžiningumo, protingumo ir teisingumo principais. Negalint išspręsti ginčo geranoriškai, toks ginčas ar pretenzijos perduodamos ir galutinai išsprendžiamos Lietuvos Respublikos teismuose. Visiems ginčams, kylantiems iš Sutarties, taikomi Lietuvos Respublikos įstatymai.

IV SKYRIUS

ASMENS DUOMENŲ APSAUGA

9. Sudarydamos šią Sutartį Šalys patvirtina, kad supranta, jog nuo 2018 m. gegužės 25 d. yra tiesiogiai taikomas 2016 m. balandžio 27 d. priimtas Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2016/679 dėl fizinių asmenų apsaugos tvarkant asmens duomenis ir dėl laisvo tokių duomenų judėjimo (toliau – Reglamentas).
10. Šalys įsipareigoja:
 - 10.1. ES ir LR teisės aktų nustatyta tvarka šios Sutarties vykdymo tikslais tvarkyti ir saugoti Šalims pateiktus asmens duomenis.
 - 10.2. Bendradarbiaujant tarpusavyje ir pagal galimybes suteikti viena kitai pagalbą, kad kita Šalis galėtų laikytis savo įsipareigojimų pagal asmens duomenų apsaugą reglamentuojančius teisės aktus.
 - 10.3. Užtikrinti galimybes duomenų subjektams naudotis savo teisėmis pagal Reglamentą.
 - 10.4. Raštu informuoti viena kitą apie kiekvieną asmens duomenų saugumo pažeidimą, susijusį su kitos Šalies perduotais asmens duomenimis.
 - 10.5. Tinkamai informuoti fizinius asmenis (savo darbuotojus), kuriuos Šalys pasitelkia Sutarčiai vykdyti, kad jų asmens duomenys gali būti perduoti kitai Šaliai ir gali būti Šalių tvarkomi Sutarties vykdymo tikslais. Fiziniai asmenys apie jų duomenų tvarkymą turi būti informuojami iki jų pasitelkimo Sutarties vykdymui arba iki jų duomenų perdavimo kitai Šaliai momento.

V SKYRIUS

KITOS SĄLYGOS

11. Sutartis įsigalioja jos pasirašymo dieną ir galioja iki visiško sutartinių įsipareigojimų kylančių iš Sutarties įvykdymo.
12. Kiekviena Šalis turi teisę vienašališkai nutraukti Sutartį, pranešusi kitai Šaliai raštu apie Sutarties nutraukimą prieš 15 (30) kalendorinių dienų, jeigu kita Šalis neįvykdo arba netinkamai vykdo Sutartimi prisiimtus įsipareigojimus.
13. Šalys įsipareigoja atlikti visus nuo kiekvienos iš jų priklausančius veiksmus, maksimaliai ir sąžiningai bendradarbiauti bei dėti visas pastangas, kad kiekviena Šalis galėtų laisvai ir tinkamai įgyvendinti teises ir pareigas kylančias iš Sutarties.
14. Šalys susitaria, kad Užsakovas gali naudoti tyrimo rezultatus įmonės veikloje, o Vykdytojas ir Tyrėjas gali naudoti rezultatus tolimesnių taikomųjų tyrimų plėtotei, juos publikuoti bei vykdyti tyrimo rezultatų sklaidą nekomerciniais tikslais.
15. Visus Šalių tarpusavio santykius, atsirandančius iš šios Sutarties ir neaptartus jos sąlygose, reglamentuoja Lietuvos Respublikos įstatymai ir kiti teisės aktai.

16. Šalys patvirtina, jog pasirašydamos Sutartį, susipažino su visu jos turiniu ir vienodai suprato visas jos sąlygas, o Sutartis atitinka kiekvienos Šalies valią bei ketinimus.
17. Sutartis sudaryta trimis egzemplioriais, turinčiais vienodą teisinę galią, po vieną kiekvienai sutarties šaliai.
18. Bendradarbiavimo ir sutarties vykdymo tikslais Šalys skiria šiuos asmenis:
- 18.1. Kauno kolegijos
- 18.2. (iš Įmonės pusės)

VI SKYRIUS ŠALIŲ REKVIZITAI

Vykdytojas

VšĮ Kauno kolegija
Pramonės pr. 20, 50468 Kaunas
JA kodas 111965284
a.s. LT 287300010002229776,
AB Swedbank,
banko kodas 73000
El. paštas: rastine@go.kauko.lt

Užsakovas

Įmonės pavadinimas
(Adresas)

JA kodas xxxxxxxx
a.s. LT xxxxxxxxxx
(Banko pavadinimas)
Banko kodas xxxxxxx

Tyrėjas

_____ **fakulteto**
XX-X gr. studentas (-ė)
Vardas Pavardė
El. p.

_____ dekanas
Vardas, pavardė

Direktorius
Vardas Pavardė

(parašas) A.V.

(parašas) A.V.

(parašas)

Kaunas, 2021. Užsakymas I–2355.
Leido Kauno kolegijos Reklamos ir medijų centras,
Pramonės pr. 20, LT-50468 Kaunas