

Tarkvara kvaliteet ja standardid - korraldus

Kursus 1999.a. sügisel

*Jaak Tepandi
TTÜ Informaatikainstituut*

Käesolev materjal (fail TKS99KOR.rtf) sisaldab ülevaate kursuse korraldusest. Kursuse sisuline osa on failis TKS99T.rtf. Mõlemas failis on esialgne ja osaline tekst vähemalt loengutes läbitud teemade ulatuses. *Materjal nii täieneb kui ka muutub töö käigus, lõplik variant on olemas enne eksamissessiooni algust.* Mõlemad materjalid on kättesaadavad kataloogist [\\Ld\user\naide\tepani\tkv&st](http://Ld\user\naide\tepani\tkv&st) (kasutaja klass109).

1. Kursuse materjalid ja olulist infot

Kursuse konspekt on antud failis TKS99t.rtf, mis sisaldab ülevaadet ja olulisemate kilede põhilist materjali kursusest. Enamus näiteid ja detailsemaid selgitusi antakse loengul. Neljas (mõnikord kolmas) pealkirja tase võib olla kile tase. Failis olev tekst võib olla loengutest erinevalt struktureeritud (jaotisteks liigendatud, pealkirjastatud), kuid ta maht ja sisu on samad.

Konspekti ülesehitus arvestab kursuse ajalist korraldust. Nii on praktilisemad küsimused esitatud esimeses osas. Konspekti esimene koos käesoleva materjaliga (vormistamine jms.) peaks andma piisavalt teadmisi ja oskusi iseseisva töö tegemiseks.

Kommentaari ja märkused konspekti ja korralduse kohta on oodatud, palun saata need aadressil tepani@cc.ttu.ee või anda edasi loengul/praktikumis. Kokkuvõtte korraldusest on aadressil <http://www.ttu.ee/users/tepani> (samuti muutub).

Märkus 1. Kursusele registreerimiseks on vaja nimi kirja panna ja saada oma number nimekirjas. Registreerimise viimane tähtaeg antakse loengul. 1999.a. sügisel on see 7. okt. 1999.

Märkus 2. Eksamile pääsemise eelduseks on vähemalt 25 punkti iseseisvatest töödest, ettekandest jne. (vt. 2. osa) ning 25 punkti eksamilt. Palun ärge jätke iseseisvaid töid viimasele hetkele.

Märkus 3. Tähtaegade, punktiarvestuse ja muu lõplik teave antakse loengul. Kui käesolev konspekt ja selle kursuse eelmiste konspektide versioonid esitavad erinevaid väiteid, tuleb eelistada käesolevat konspekti.

2. Hindamine

Tööd ja punktid (maksimumpunktid):

- 1. iseseisev töö 20 punkti
- 2. iseseisev töö 20 punkti
- analüüs 10 punkti
- ettekanne 10 punkti
- eksam 5x10=50 punkti
- + ebastandardised punktid

Arvestatava hinde saamiseks peab kursuse hinde moodustavate punktide hulgas olema minimaalselt 25 punkti eksamilt, 25 punkti mujalt.

Punktide vastavus hindele: 50p - hinne 1, ..., 90p...hinne 5

Ajakava (orienteeruv - täpne ajakava lepitakse kokku loengul; ärge jätke tööde esitamist viimasele päevale, kogemus näitab, et tihti tuleb midagi vahele):

- Esimene töö - 8. nädala loengu lõpuks esitatuna 100% punktide arvust, 9. nädala loengu lõpuks - 50%, peale seda - 15%. Hindamine toimub hiljemalt eksamil.
- Teine töö- 14. nädala loengu lõpuks esitatuna 100%, 15. nädala loengu lõpuks - 50%, peale seda - 15%. Hindamine toimub hiljemalt eksamil.
- Ettekanne ja toote hinnang esitatakse loengute ja praktikumide käigus. Hindamine esituse ajal.
- Analüüs esitatakse hiljemalt eksamiks. Hindamine toimub hiljemalt eksamil.

3. Iseseisvad tööd

Kursuse käigus võib teha standardse(d) või ebastandardse(d) töö(d).

Kui on idee teha ebastandardseid iseseisvad tööd, tuleb see eelnevalt õppejõuga kooskõlastada. Näiteks võib teha suure testimise või kvaliteedijuhtimise projekti ilma testimiseta. Seal ei ole aga määrav testide arv, vaid projekteerimise meetodid, korraldus jne. *Eriti magistrandidele ja doktorandidele on soovitatav siduda töö oma uuringutega.*

Kursuses loetava materjali põhjal tehtavad kaks iseseisvat tööd moodustavad soovitatavalt ühtse terviku.

Töid saab esitada väljaprintitud ja vormistatud kujul vastavalt ajakavale (või ennetades seda) loengul ja praktikumis.

Töö eesmärk on saada kogemused:

- testolukorrast - tegutsemisest konkreetsetes testolukorras ja sellest, kuidas testimise nõuded tulenevad olukorrast,
- testimismeetoditest - süstemaatiliste testimismeetodite kasutamisest,
- standarditest - rahvusvahelise standardi kasutamisest.

Allpool kirjeldatakse standardseid töid.

3.1. Standardsete tööde koosseis ja sisu

Võib teha mitmesuguseid töid, mis peavad kasutama kursuse materjali, näiteks sisaldama testide ja/või kvaliteedijuhtimise projekteerimist, testimist, vastavat dokumenteerimist. Töö sisuks võib olla näiteks väiksema programmi testide projekteerimine, testimine, dokumenteerimine.

Testitava objekt võib olla programm, projekt, dokumentatsioon jne. Nendeks võib valida programmi oma töö juurest, mõne oma kaaslaste või enese kirjutatud asja. Oluline on, et oleks olemas, tekitatud või fantaseeritud kasutamise olukord - sellest tulenevad nõuded testimisele.

Erilist huvi pakuvad tööd, milles uuritakse või katsetatakse intranet/ekstranet tarkvara, tarkvara agente või neid toetavaid süsteeme.

Standardsete tööde idee on teha kogu testimise protsess läbi, sättides mahtu sobivaks. Kui standardses töös kipub testide arv suureks minema, võib kirjeldada kogu projekti üldisel tasemel ja projekteerida ning realiseerida testid kitsamas lõigus.

Testimist sisaldava standardse töö soovitatav struktuur on järgmine.

1. töö osad:

- plaan,
- projekt,
- testimise objekti ülekande protokoll

2. töö osad

- probleemid,
- vead,
- kokkuvõte,
- kirjandus,
- lisad

Töö maht - üldine kaalutlus on, et need tööd võiksid olla tehtavad praktikumide käigus, kui igast praktikumist täismahus osa võtta.

Tööde hindamisel arvestatakse järgmiste nõuetega:

- Kogu töö laad: probleemist lähtub testimise plaan, plaanist projekt, projektist testimine, testimisest vead, kõigist eelnevatest - kokkuvõte.
- Probleem: Tegelik taust on loodud, testolukord on realistlikult esitatud.
- Tarkvara: Mittetriviaalne
- Meetod: kursuse materjalil põhinev meetod koos põhjendusega, miks valiti just see.
- Testimine: vastavalt püstitatud probleemile. Miks valiti just need testid? Kas saaks vähema arvuga? Peaks tegema rohkem? Milline oli testide valiku meetod või süsteem (mõned meetodid, nt. vea otsing, ei anna vastust eelpooltoodud küsimustele, seega ei peaks nad olema põhilised kasutatavad).
- Kokkuvõte: Lähtub probleemist, realistlik. Hinnang testimise põhjalikkusele? Kus võib veel olla vigu? Milliseid?
- Taust: Võimalikud küsimused tööst vastatud
- Struktuur: Osad olemas, arusaadav
- Välimus: Korrektned, prinditud ja kokku löödud

3.2. Dokumenteerimisest ja vormistusest

Testimist sisaldav töö on soovitatav dokumenteerida vastavalt standardile *ANSI/IEEE Std 829-1983 Standard of software test documentation* (vt. allpool). Nagu märgitud, ei pruugi kõik tööd sellise sisuga olla – selliste tööde vormistus on tavaliselt ka erinev. Veel on võimalik, et näiteks töökohas on oma testimise vormistamise standardid, või on soov kasutada mingeid muid vorme. Seda võib teha, põhjendades oma valikut; seejuures on vaja omada ülevaadet mainitud standardist. Mõningaid korduma kippuvaid küsimusi:

- Liiga palju paberit. - Väikese projekti jaoks küll. Suurt projekti ei saa jälle kursuse raames ette võtta. Idee pole mitte selles, et nii hakatagi testimat, vaid et anda mingi ettekujutus ja kogemus rahvusvahelise standardi järgi töötamiseks. Sellised standardid annavad lähtepunkti, millest võib vastavalt vajadustele arendada oma standardeid.
- Ma pean kirjeldama asju, mida ma niikuinii tean. - Jah, aga tegelikkuses loevad standarditega määratud dokumente mitmesugused grupid (nt., kasutajad, ülemused jne.), kes neid ei tea; ka endal lähevad ajapikku asjad meelest ära.
- Mõned asjad korduvad erinevates dokumentides. - Nendel dokumentidel on erinevad kasutajad.
- Liiga palju dokumente. - Kõiki ei pruugi lihtsamal testimisel kasutada.

Järgnevas toome selle standardi struktuuri. Kirjeldatud dokumentidel on erinev kaal. Kõige tähtsamaks osutub tavaliselt viimane dokument, mis annab erinevatele kasutajagruppidele ülevaate testimise tulemustest ja näitab ka testijate töö kvaliteeti.

3.2.1. ANSI/IEEE Std 829-1983 Standard for Software Test Documentation

Standard kirjeldab järgmisi dokumente:

1. * TEST PLAN - testimise plaan
2. * TEST-DESIGN SPECIFICATION - testimise projekt. Kuidas? Millised testid?
3. TEST-CASE SPECIFICATION - testi kirjeldus
4. TEST-PROCEDURE SPECIFICATION - testimise protseduuri spetsifikatsioon
5. * TEST-ITEM TRANSMITTAL REPORT - testitavate objektide üleandmise aruanne
6. TEST LOG - testimise käik (kuidas testimine toimus, kes tegi jne)
7. * TEST-INCIDENT REPORT - testprobleemi aruanne
8. * TEST-SUMMARY REPORT - testimise kokkuvõte

Vaatleme tärniga tähistatud dokumente. I iseseisev töö koosneb dokumentidest: 1, 2 ja 5 ning II iseseisev töö dokumentidest 7 ja 8. Inglisekeelsed pealkirjade nimetuste tõlked ei pruugi olla ainuõiged - kes tunneb, et mingi muu tõlge on parem, kasutage seda.

3.2.1.1. Testimise plaan (Test plan)

Plaan annab testimise põhjuse, objektid, nõuded (ja mitte-nõuded), meetodite lühikirjelduse, läbimise kriteeriumid ja projektijuhtimise nõuded (ressursid, ajakava jne.). Soovitav selle ja järgmiste iseseisva töö osade puhul vaadata ka jaotist 3.3.1 (tööde hindamise kriteeriumid).

1. Testimise plaani identifikaator (Test-plan identifier)

On igal dokumendil (ideaalselt igal objektil - nt., ka programmil ja selle versioonil). See peab kajastama olukorda lühidalt. Selle järgi on asja hea ära tunda. Ta on dokumendi märgend. Näiteks: RMTP-TEST-PLAN-TEST-1, TEST-2 jne.

2 Sissejuhatus (Introduction)

Sissejuhatuses selgitatakse probleemi ümbrust. Kes algatas, kelle jaoks, mida testitakse. See osa esitab olukorra, mis tingib testimise (ja edasi nõuded ning ka meetodid). Kui sellist olukorda pole (esitatud), siis puudub vajadus testimiseks ning pole põhjendatud ka testimise nõuded. Kui reaalselt olukorda pole, võib selle välja pakkuda.

3. Testitavad objektid (Test items)

Ülevaade testitavatest objektidest. Mida testitakse. Viited dokumentidele, kust võetakse testimise andmed.

4. Testitavad omadused (Features to be tested)

Omadused, mida testitakse. Omadusi sellesse ja järgmisse punkti võib võtta järgnevast kvaliteedifaktorite nimestikust (ISO/IEC, 9126 - sulgudes on kriteeriumid):

- funktsionaalsus (vastavus ülesannetele, täpsus, koostöövõime, vastavus normidele, turvalisus),
- töökindlus (valmidus, veakindlus, taastatavus),
- efektiivsus (ajaefektiivsus, ressursiefektiivsus),
- kasutatavus (kontseptuaalne selgus, õpitavus, kasutusmugavus),
- hooldatavus (analüüsitavus, muudetavus, stabiilsus, testitavus),
- ülekantavus (adapteeruvus, installeerimise mugavus, vastavus normidele, asendatavus).

5. Omadused, mida ei testita (Features not to be tested)

Omadused mida ei testita.

6. Meetod (Approach)

Testimise, katsetuse meetod. Milliseid ja missuguse meetodiga testime. Käesolevas kursuses vaadeldakse järgmisi meetodeid ja teemasid, mida saab iseseisvates töodes kasutada (*-ga on märgitud meetodid, mille kasutamisel iseseisvates töodes on soovitatav konsulteerida õppejõuga):

- Programmipõhine testimine: lause-, haru-, elementaartingimuste-, teadekvaatsuse kriteeriumid, silmuste testimine, andmepõhine testimine,
- Funktsionaalne testimine: ekvivalentsiklassid, piirjuhud, vea otsing*,

- Muud testimise meetodid: lisatud vead*, juhuslikud testid*,
- Testimist ja kvaliteeti toetav tarkvara*
- Staatilised meetodid: küsimustikud*, struktuursed läbivaatused*, programmeerija hindamine*, tõestamine*,
- Kontrolli korraldus: suurema testimise projekt* (integratsioonitestid, valideerimistestid, süsteemitestid), regressioonitestimise planeerimine ja korraldamine*,
- Meetrikate programmi planeerimine*
- ISO 9000 standardite programmi planeerimine/ettevalmistamine*

7. Testi läbimise kriteerium (Item pass/fail criteria)

Kriteeriumid mille puhul testimine on läbitud ja toode vastu võetud.

8. Testimise katkestamise ja jällealustamise tingimused (Suspension criteria and resumption requirements)

Märgitakse ära olukorrad mille puhul pole mõtet testi jätkata ning tingimused, mille puhul .testimist peale katkestamist uuesti alustatakse.

9. Üleantavad materjalid (Test deliverables)

Testimise tulemused. Näidatakse ära, materjalid mis antakse üle testimise lõppedes.

10. Testimise ülesanded (Testing tasks)

Testimise ülesanded. Mida vaja teha, et testimise juurde asuda. (Ettevalmistused, kooskõlastused, koolitus...)

11. Nõuded testimise ümbrusele (Environmental needs)

Nõuded testimise ümbrusele, näiteks: riistvara-, operatsioonisüsteemi-, kommunikatsioonide nõuded. V.o. tuleb testimiseks tekitada fiktiivseid andmebaase, kasutajaid? Kui testitakse seadmeid, võib olla vaja neid seadmeid muretseda, installeerida jne.

12. Vastutused (Responsibilities)

Testimise vastutused. Näidatakse ära kes millise töö osa eest vastutab. Tihti on arendajad vastutavad vigade eest (vähemasti peale spetsifikatsiooni), Tellija keskkonna loomise eest (nt. b-testimisel).

13. Personali ja koolituse vajadus (Staffing and training needs)

Inimeste ja koolituste vajadus.

14. Ajakava (Schedule)

Ajakava. Mis millal toimuma hakkab ja millal valmis saab.

15. Riskid ja ootamused (Risks and contingencies)

Riskid ja ootamused. See puudutab testimist ennast. Mis juhtub siis, kui test mingil põhjusel nurjub. Antakse hinnang projekti edukuse kohta.

16. Allkirjad (Approvals)

Osapoolte allkirjad ja kooskõlastused.

3.2.1.2. Testimise projekt (Test-Design Specification)

1. Testimise projekti identifikaator (Test-design-specification identifier)

See on eraldaja, mis on antud dokumendi nimetuseks. Hea, kui on süsteemne nimetus.

2. Testitavad omadused (Features to be tested.)

Põhjalikult kirja pandud, mida testitakse (kogu dokument peab olema enam-vähem iseselgitav). Omadused ja alaomadused.

3. Meetodite täpsustus (Approach refinements)

Meetodite täpsustus. Millised testid, milliste meetoditega tehakse.

4. Testide identifikaatorid (Test identification)

Standardis on siin ette nähtud testide identifikaatorid koos lühikirjeldustega - testide detailed kirjeldused on eraldi dokumendis. Iseseisvas töös tavaliselt sellist eraldi dokumenti pole, seepärast kirjeldatakse siin ülevaatlikult kogu testi: pannakse kirja testi idee, sisend ja väljund ning oodatud tulemus.

5. Omaduste vastuvõtmise ja tagasilükkamise kriteeriumid (Features pass/fail criteria)

Omaduste kaupa kirja pandud läbimise tingimused. Et kogu objekt oleks vastu võetud, peaksid olema rahuldatud selles punktis kirjeldatud omadused.

3.2.1.3. Testitavate objektide üleandmise aruanne (Test-Item Transmittal Support)

Siia pannakse kirja testitavate objektide üleandmisega seotud asjad.

1. Üleandmise identifikaator (Transmittal-report identifier)

Üleandmise identifikaator.

2. Üleantavad objektid (Transmitted items)

Üleantava objekti kirjeldus.

3. Objektide asukoht (Location)

Üleantavate objektide asukoht

4. Staatus (Status)

Lähteolukord, millises olukorras on objekt.

5. Allkirjad (Approvals)

Allkirjad.

3.2.1.4. Testi kirjeldus (Test-Case Specification)

Neid kirjeldusi võib olla üks iga testi kohta.

1. Testi identifikaator (Test-case-specification identifier)

2. Testitavad objektid (Test items)

Milliseid objekte testitakse.

3. Sisendid (Input specifications)

Testiks vaja minevaid sisendandmeid

4. Väljundid (Output specifications)

Oodatavad väljundandmed

5. Nõuded ümbrusele (Environmental needs)

Vajadused ümbrusele. Tarkvara, riistvara, andmed jne.

6. Eriprotseduuride nõuded (Special procedural requirements)

7. Testide vahelised seosed (Intercase dependencies)

Mis millises järjekorras teha.

3.2.1.5. Testprobleemi aruanne (Test-Incident Report)

Neid kirjeldusi võib olla üks iga testi kohta.

1. Testprobleemi aruanne (Test-incident-report identifier)

2. Kokkuvõte (Summary)

Märgitakse ära, et millise probleemiga oli tegemist.

3. Probleemi kirjeldus (Incident description)

INPUTS -- sisend

EXPECTED RESULTS -- oodatud tulemus

ACTUAL RESULTS -- tegelik tulemus

ANOMALIES -- kõrvalekalded

DATE and TIME

PROCEDURE STEP protseduuri samm (kui testimiseks oli eraldi protseduur)

ENVIROMENT -- millises ümbruses tekkis

ATTEMPTS TO REPEAT -- millised katsed võeti ette selle vea kordamiseks

TESTERS -- kes olid testijad

OBSERVERS -- kes olid tunnistajad

4. Raskusaste (Impact)

Hinnatav vea mõju ja raskus

3.2.1.6. Testimise kokkuvõte (Test-Summary Report)

Võib näida, et see ja eelmised dokumendid on dubleerivad. Mingil määral tõesti, kuid nad on kirjutatud erinevatele adreessatidele ja on erineva detailsuse astmega. Testimise kokkuvõte on määratud (ka) juhtkonnale või investoritele, kes peaks siit kiiresti aru saama, millised olid projekti eesmärgid, kuidas kogu projekt toimus ja millised olid tulemused, sealhulgas hinnang testimise objektile.

1. Testimise kokkuvõtte identifikaator (Test-summary report identifier)

2. Kokkuvõte (Summary)

Kokkuvõte kogu testimise käigust ja tulemustest. See on ka antud dokumendi kokkuvõte, mida järgmised osad täpsustavad.

3. Kõrvalekaldumised (Variances)

Kõrvalekaldumised, mida leiti (ülevaade, laskumata detailidesse)

4. Põhjalikkuse hinnang (Comprehensiveness assessment)

Kui põhjalikult testiti, milliseid osi testiti, mis jäi testimata jne

5. Tulemuste kokkuvõte (Summary of results)

Leitud vigade ülevaade. Millised testid tehti.

6. Hinnang (Evaluation)

Hinnang testitavatele objektidele

7. Tegevuste kokkuvõte (Summary of activities)

Mida sai tehtud. Millised tööd tehti, kui palju aega kulutati.

8. Allkirjad (Approvals)

3.2.2. Iseseisva töö tiitelleht

Soovituslik iseseisva töö tiitelleht on allpool. Number võtke palun kuulajate nimekirjast (õppejõu käes, saate loengusse registreerimisel, pange ka endale kohe kirja). Pealkiri kajastab tehtud tööd (pealkiri ei ole "Iseseisev töö").

Nr. 23

**TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
INFORMAATIKAINSTITUUT**

**TARKVARAPAKETI “UUSRAAMAT”
TESTIMINE**

1. iseseisev töö õppeaines “Tarkvara kvaliteet ja standardid”

**Koostaja: Tõnu Tamm,
Õpperühm: LZDXY
Juhendaja: Jaak Tepandi**

TALLINN 1999

4. Projekti analüüs

Iga üliõpilane võib analüüsida teise üliõpilase iseseisvat tööd. Analüüsitakse mõlemat tööd, vaadeldes neid tervikuna. Töö kättesaamiseks lepitakse ise kokku töö autoriga. Analüüsi võib esitada eksamiks.

Analüüsi kuuluvad järgmised andmed.

1. **Analüüsija andmed (nr, nimi, rühm)**

2. **Vaadeldava projekti andmed**

- autori nr, nimi, rühm
- projekti nimi, lühike sisu
- projekti staatus ja üleandmise kuupäev
- analüüsi sisendid (programm, tekst, dokumentatsioon,...)

3. **Tööde hindamine: arvestatakse nõuetega, mis olid ülalpool antud tööde sisu kirjelduses**

4. **Soovitus punktisumma kohta (arvestusega 100%), maks 40**

5. Ettekanne ja toote kvaliteedi hinnang

Iga üliõpilane võib saada lisapunkte ühe ettekande ja ühe veaotsingu eest. Vaatame neid lühidalt.

Ettekande teemaks võib olla iseseisev töö (ka päris algusetappidel, näiteks kui on praktiline ülesanne, siis võib selle püstitusest rääkida) või lisateema loengule (mõni loengukursusest täiendav või süvendav teema, leppida enne õppejõuga kokku).

Toote kvaliteedi hinnang annab ülevaate mingist üldsusele huvitavast (tarkvara)tootest, millega autor on tuttav ja mida ta oskab kvaliteedi seisukohast analüüsida.

Soovitusi esinemiseks:

- Tutvustage ennast
- Looge oma esitusele struktuur
- Andke taust ja ülevaade
- Kui võimalik, kasutage kilesid vm.
- Rääkige kuuldavalt ja arusaadavalt
- Jälgige kella, jätke aega küsimusteks

Ettekandel hinnatakse:

- Sisu
- Selgust
- Esitust

Korraldus:

- Ettekanne esitatakse semestri jooksul kas loengul või praktikumil (soovitav registreerida ette).
- Kuulajaskonna suurus peab olema vähemalt 5 tudengit pluss õppejõud.
- Ettekande pikkus on 5..15 minutit, millele järgneb arutelu ca 10 minutit.
- Ühel loengul saab esineda max. 2..3 inimest.

6. Eksam

Eksamil on kokku viis lühikest küsimust või lihtsat ülesannet, igatühe eest maksimaalselt 10 p. Seega kogusumma on ≤ 50 p (punktide mõju hindele vt. ülal).

Kogu materjal on muutuv ja lubab erinevaid tõlgendusi. Üldine põhimõte on, et eriarvamused on (ka) eksamil teretulnud (seejuures tuleb neid põhjendada ja osata võrrelda kursuse tõlgendusega - mida niisiis tuleb ka teada).

Jaotiste lõpus on näited mõistetest, küsimustest ja ülesannetest, mida antud kursus pakub või millele saab selle kursuse materjali põhjal vastata. Need võivad seega olla ka eksamiküsimused. Toodud loetelud ei ole ammendavad, lisanäiteid on teksti sees. Küsimusi ja ülesandeid arutatakse ka loengul.

7. Kursusetöö

Kaks hästi tehtud iseseisvat tööd kokku võivad moodustada kursusetöö. Selleks tuleb nad:

- kokku panna,
- ühtlustada sisuliselt ja vormiliselt (kui vaja),
- varustada vastava tiitellehe (ära märgitud, et tegemist on kursusetööga), sissejuhatuse, sisukorra ja kirjanduse loeteluga (kui seda polnud),
- eraldi esitada.

Kursusetööd võib teha ka sõltumatult iseseisvatest töödest.

Kursusetöö esitamisele ajalisi piiranguid õppejõu poolt ei ole (TTÜ reeglid kehtivad).

8. Kokkuvõtte kursuse testimisprojektist

Testida (laiemalt - parandada tarkvara kvaliteeti) võib mitmeti. Võib võtta programmi ja proovida katsetada mingite andmetega, lihtsamate ülesannete puhul see toimib. Keerukamatel juhtudel aga jätame me selliselt toimides olulised küsimused kahe silma vahele või raiskame aega ebaolulistele tegevustele. Jättes vahele mitmed vahepealsed testimise korralduse variandid, on selles kursuses pakutud testimise loogika järgmine. Tuleb kindlaks teha:

- Olukord, milles süsteem toimib
- Olukorrast tulenevad nõudmised, nt. funktsionaalsus, töökindlus, efektiivsus, kasutatavus, hooldatavus, ülekantavus
- Nõudmistest tulenevad testimise meetodid ja kriteeriumid
- Eelnevast lähtuv projektijuhtimine, testide projekteerimine ja haldamine
- Eelnevale vastavad testid, testimine, testimise lõpetamine

Testimise projekt vastab küsimustele:

- Millised on olukord? Nõudmised testimise objektile? Miks?
- Millised on testimise meetodid ja kriteeriumid? Miks?
- Millised testid tehti? Miks just need? Kas oleks saanud vähem või rohkem? Kuidas korrata?
- Mida tehti testimise käigus?
- Leitud vead, hinnang.