# IFI6074.DT Programmeerimise alused

Hindamisviis: eksam

Kursuse maht: 4.0 EAP

Õppejõud: Inga Petuhhov

Toimumisaeg: sügissemester 2021

Kursuseprogrammid on ÕISis.

## Üldine sissejuhatus ja soovitused

* See kursus on **programmeerimise ja algoritmimise algõpetus**. Seetõttu ei tutvu me paljude spetsiifiliste Python-keele võimalustega, vaid pigem keele tuumaga, millel on kõige rohkem ühisjooni teiste programmeerimiskeeltega. Omandatud teadmised peaksid olema abiks teiste programmeerimisega seotud kursuste läbimisel. Samuti ei kasuta me mitmeid programmeerija elu lihtsustavaid funktsioone, sest üks oluline kursuse eesmärk on **õppida algoritmiliselt mõtlema** ja **mõista tüüpiliste programmeerimiskeele käskude ja mõistete tähendust ja toimimist**.
* Väga oluline on **põhimõistete omandamine**. Nende abil pead ka edaspidi suhtlema.
* Lõpeta enne järgmist tundi pooleli jäänud ja lisaks antud ülesanded. Nad on olemas iga nädala praktikumi kirjelduses. Kui jääd hätta, küsi abi. Ka minult. Selleks on vastuvõtuaeg ning võimalus täiendavaid konsultatsiooniaegu kokku leppida.
* Kui Sa ei saa tundi tulla, siis pead samal nädalal endale materjali selgeks tegema. Järgmises tunnis on ka eelmise tunni materjali vaja teada. Võid tulla ka teise rühma praktikumi, kui oma rühma tund vahele jääb ja muu tunniplaan lubab.
* Arvesta sellega, et programmeerimist õppides kasvab üks teadmine teise otsa ja kui kuhugi auk sisse jääb, kipub ta iga nädalaga kasvama. Mida kiiremini augu kinni lapid, seda kergem on: lahenda ülesandeid, küsi abi minult ja rühmakaaslastelt.
* Kui uurid näiteprogramme või mõne kursusekaaslase töid, siis on sellest kasu ainult siis, kui enda jaoks **programmi iga lause ja ka lause osa** tähenduse selgeks mõtled: mida see lause täpselt teeb, miks ta programmis selle koha peal on?
* Enne esimese koodirea kirjutamist saa aru ülesande püstitusest. Seejärel mõtle läbi sammud, kuidas tulemuseni jõuda, st koosta algoritm. Kõige parem, kui selle ka üles joonistad. Ning alles siis kui lahenduse põhiidee selge, alusta programmi kirjutamist. Väga oluline on ise lahendusideest aru saada, sest muidu ei ole võimalik arvutit "õpetada" ülesannet lahendama.
* Ehkki pea pole prügikast, proovi siiski olulisemad keele laused meelde jätta, sest kui iga lause õigekirja internetist ja materjalidest taga otsida, siis muutub programmi kirjutamine väga vaevaliseks ja piinarikkaks.
* Ülesannete lahendamiseks ära mine esimese asjana internetti valmis lahendusi otsima. Reeglina ei saa sa sel viisil targemaks. Katsu tulemus saavutada oma peaga mõeldes. Ehk siis **oluline ei ole niivõrd lõpptulemus, kui selleni jõudmise protsess**. Ülesanded on valitud selliselt, et nad aitaksid mõnda keele elementi või algoritmilist nõksu mõista ja enne lahendama asumist selgitan olulise tahvlil lahti. Kui siiski alustada valmislahenduse vaatamisest, siis peale selle katsetamist ja mõistmist kustuta kopeeritud lahendus ja kirjuta see oma peaga uuesti.
* Kuula ja mõtle tunnis kaasa ja saa üle käe ulatuses olevatest internetiahvatlustest. Ma ei taha näha tunni ajal arvutiekraanil Facebooke, Twittereid jms teemaga mitteseotud asju. Ka mobiili pidev näppimine reeglina ei soodusta mõttetegevust. Kui tahad tunni ajal tegeleda millegi muuga, siis tee seda palun väljaspool klassiruumi, et mitte eksitada oma kursusekaaslasi.

## Eksam

Eksam on praktiline ja selle käigus tuleb lahendada etteantud ülesanne, arvestades kehtestatud [nõudeid ja piiranguid](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/eksamist.txt). Eksamid toimuvad sessi ajal, esimesed kaks detsembris. Täpsed ajad selguvad oktoobri lõpus.

## Test

Nädalal, mis algab 29. novembriga, on kursuseprogrammi kohaselt ettenähtud test. Testi eesmärk on kontrollida peamiselt mõistest aru saamist. Test moodustab osa lõpphindest ning selle positiivne sooritamine (>= 50%) on eelduseks eksamile pääsemisele.

## Kontrolltöö

Semestri vältel toimub kaks kontrolltööd, mille eesmärgiks on anda ja saada tagasisidet senisele edasijõudmusele. Sisuks on ülesannete lahendamine. Kontrolltööd ei mõjuta lõpphinnet ja seega puuduvad järeltööd. Kuid loomulikult võib lahendamiseks olnud ülesanded muul ajal ära lahendada ja tagasiside saamiseks mulle ettenäidata.

## Iseseisev töö

Iseseisev töö on see õppeainega seotud tegevus, mida teed väljaspool kontakttunde. Reeglitest lähtudes tuleb iseseisvale tööle kulutada keskmiselt sama palju aega kui on kontakttunde ehk ca 4 tundi nädalas. Antud kursuses on kõige olulisemaks tunnis pooleli jäänud ülesannete lõpuni lahendamine. Palun tee seda järjekindlalt igal nädalal!

Siis saad järgmisel tunnil midagi üle küsida. Samuti tule ja küsi tunnivälisel ajal.

Lisaks tuleb mõistete ja muu kinnistamiseks lugeda teoreetilisi materjale, peamiselt raamatut "Think Python" ja Tartu Ülikooli materjale, millede sobilikele peatükkidele praktikumide tabelis ka viidatakse.

## Praktikumide materjalid

Ehkki antud kursus ei ole keele, vaid programmeerimise ja algoritmimise õppimiseks, tuleb oma programmeerimiskatsetuste jaoks siiski mingit programmeerimiskeelt kasutada. Meil on selleks Python 3.x.

| Kuupäevad | Teemad | Materjalid ja lugemine |
| --- | --- | --- |
| 1. nädal  30.08. - 3.09.21 | Sissejuhatus. Üldine tutvustus.  Programmeerimine. Algoritm..  Muutuja. Aritmeetikaavaldis. Omistuslause.  Python IDLE. Sisend, väljund. | [Tunni kirjeldus](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Praktiline/nadal01.txt)  Loe: [Sissejuhatus Pythonisse](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Materjalid/Python_sissejuhatus_2019.pdf)  [Python'i sisend ja väljund](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Materjalid/Python_sisend_valjund_2019.pdf)  [Aritmeetika-, loogika- ja stringavaldised](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Materjalid/Python_avaldised_2019.pdf)  [Muutujad ja omistamine](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Materjalid/Python_muutujad_2019.pdf)  [Sissejuhatus (UT õpik)](https://progeopik.cs.ut.ee/01_sissejuhatus.html)  [Avaldised ja lihtlaused (UT õpik)](https://progeopik.cs.ut.ee/02_lihtlaused.html)  [Algoritmi mõistest (UT õpik)](https://progeopik.cs.ut.ee/06_algoritmid.html) |
| 2. nädal  6.09. - 10.09.21 | Vead programmis. [Mõtteid vigade otsimisest](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Materjalid/silumine.txt)  Lahendame ülesandeid, otsime vigu. | [Tunni kirjeldus](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Praktiline/nadal02.txt)  [Valemid "inimese arvutamise" jaoks](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Praktiline/Inimese_arvutamine.pdf)  Loe: Think Python's [1. ptk (Sissejuhatus)](http://greenteapress.com/thinkpython2/html/thinkpython2002.html) ja [2. ptk (Variables, expressions and statements)](http://greenteapress.com/thinkpython2/html/thinkpython2003.html)  Otsi üles vead järgmistest [programmikestest](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Praktiline/vead/)  Kirjuta üles, milles viga seisnes ja kuidas selle parandasid.  Infot print() lauses [väljatrüki vormindamise](https://pyformat.info/) kohta. |
| 3. nädal  13.09. - 17.09.21 | Valikulause põhjalikumalt.  Loogikatehted  Lahendame ülesandeid.  Positsioonilised arvusüsteemid: [Arvusüsteemidest](https://www.cs.tlu.ee/~inga/Prog_materjalid/loeng3.pdf) | [Tunni kirjeldus](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Praktiline/nadal03.txt)  [rasvad.gif](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Praktiline/rasvad.gif)  Loe: [5. ptk (Conditionals and recursion), v.a 5.8-5.10](http://greenteapress.com/thinkpython2/html/thinkpython2006.html)  [Valikulause (loe peatüki algust) (UT õpik)](https://progeopik.cs.ut.ee/03_liitlaused.html) |
| 4. nädal  20.09. - 24.09.21 | Tsüklid. Loendamine. Summeerimine.  Andmed arvuti mälus.  [Arvusüsteemide materjal](https://www.cs.tlu.ee/~inga/Prog_materjalid/loeng3.pdf) | [Tunni kirjeldus](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Praktiline/nadal04.txt)  Loe: [7. ptk (Iteration)](http://greenteapress.com/thinkpython2/html/thinkpython2008.html)  [Tsüklid (loe alates Korduslause e while) (UT õpik)](https://progeopik.cs.ut.ee/03_liitlaused.html)  [Ujukomaarvudest](https://docs.python.org/3/tutorial/floatingpoint.html) |
| 5. nädal  27.09. - 1.10.21 | For-tsükkel. Lahendame ülesandeid.  Kontrolltöö. | [Tunni kirjeldus](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Praktiline/nadal05.txt) |
| 6. nädal  4.10. - 8.10.21 | Testimine: [materjal](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Materjalid/testimine_2016_slaidid.pdf).  Stringid.  [Stringid, listid ja ennikud](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Materjalid/Python_jadad_2009.pdf) | [Tunni kirjeldus](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Praktiline/nadal06.txt)  [Isikukoodi kirjeldus](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Praktiline/isikukood.txt)  Loe silumisest Think Python raamatu [lisast](http://greenteapress.com/thinkpython2/html/thinkpython2021.html).  Loe: [8. ptk Strings](http://greenteapress.com/thinkpython2/html/thinkpython2009.html) |
| 7. nädal  11.10. - 15.10.21 | Stringid ja listid (üldisemalt massiivid).  [Stringid, listid ja ennikud](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Materjalid/Python_jadad_2009.pdf) | [Tunni kirjeldus](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Praktiline/nadal07.txt)  Loe: [10. ptk Lists](http://greenteapress.com/thinkpython2/html/thinkpython2011.html)  [Järjendid (listid, samas ka for-tsüklist) (UT õpik)](https://progeopik.cs.ut.ee/07_listid.html) |
| 8. nädal  25.10. - 29.10.21 | Massiivid: ülesannete lahendamine. | [Tunni kirjeldus](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Praktiline/nadal08.txt) |
| 9. nädal  1.11. - 5.11.21 | Tekstifailid (lugemine ja kirjutamine).  [Tekstifailide kasutamine](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Materjalid/Python_failid_2009.pdf) | [Tunni kirjeldus](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Praktiline/nadal09.txt)  Keskmised skoorid: [ülesanne](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Praktiline/keskmised_skoorid.pdf) ja [testid](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Praktiline/keskmised_skoorid.rar)  Palindroomi [testid](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Praktiline/palindroom.rar)  Kolmas pikkus [testid](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Praktiline/kolmas_pikkus.rar)  Loe ka: [14. ptk Files](http://greenteapress.com/thinkpython2/html/thinkpython2015.html) ja [9.1 Reading word lists](http://greenteapress.com/thinkpython2/html/thinkpython2010.html)  [Tekstifailid (UT õpik)](http://progeopik.cs.ut.ee/07_listid.html#failist-lugemine) |
| 10. nädal  8.11. - 12.11.21 | Funktsioonid.  [Funktsioonide loomine](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Materjalid/Python_funktsioon_2009.pdf) | [Tunni kirjeldus](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Praktiline/nadal10.txt)  [eesti1.txt](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Praktiline/eesti1.txt)  [inglise1.txt](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Praktiline/inglise1.txt)  [saksa1.txt](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Praktiline/saksa1.txt)  Loe ka: [3. ptk Functions](http://greenteapress.com/thinkpython2/html/thinkpython2004.html) ja [ptk 6 Fruitful functions](http://greenteapress.com/thinkpython2/html/thinkpython2007.html)  [Funktsioonid (UT õpik)](http://progeopik.cs.ut.ee/04_funktsioonid.html)  [ptk 11. Dictionary](http://greenteapress.com/thinkpython2/html/thinkpython2012.html) |
| 11. nädal  15.11. - 19.11.21 | Teooriat protseduursest programmeerimisest ja funktsioonidest. [Materjal](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Materjalid/funktsioonid_19.pdf)  Teise paari ajal kontrolltöö (faili lugemine - ühel real kaks väärtust, listid, summa, loendamine, keskmine, suurim, vähim) | [Tunni kirjeldus](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Praktiline/nadal11.txt) |
| 12. nädal  22.11. - 26.11.21 | Mitmemõõtmeline andmestik. | [Tunni kirjeldus](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Praktiline/nadal12.txt)  [Maatriksid (A. Lahe konspekt)](https://eopearhiiv.edu.ee/e-kursused/ehitusmehaanika/node243.html) |
| 13. nädal  29.11. - 3.12.21 | **Test.** Võimalus kasutada **mittedigitaalseid** materjale.  Mõisted, koodi mõistmine, vigade otsimine, arvusüsteemide teisendamine. Arvutit ei kasutata, koodi ei kirjutata. | [Ülesandeid kahemõõtmelise massiiviga](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Praktiline/nadal13.txt)  [2. ül tekst (Tulistavad lipud)](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Praktiline/eio_2013_14_ev_ylesanded_gym_eesti-1.pdf)  [1. ül testid](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Praktiline/t1.rar) |
| 14. nädal  6.12. - 10.12.21 | Konsultatsioon. Harjutame eksamiks. | [Tunni kirjeldus](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Praktiline/nadal14.txt) |

[Programmide koodinäited](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Prog_naited/)

[Algoritmide tegevusskeemid](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Skeemid/).

[Praktikumide ülesanded koos (ja mõned andmefailid)](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Praktiline/)

[Praktikumiülesannete lahendusi](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Tunnitood/). *Täiendatud:*

## Algoritmimisest, programmeerimisest ja Python'ist - eestikeelset materjali

Tartu Ülikoolis väljatöötatud programmeerimise aluste õpik: [progeopik.cs.ut.ee](https://progeopik.cs.ut.ee/)

Ahto Truu koostatud Tartu Ülikooli Teaduskooli materjalid ["Programmeerimise alused"](http://www.ttkool.ut.ee/comp/kaug/prog1/prog.html)

Creative Commons License

Järgnevatele eestikeelsetele Pythoni lühimaterjalidele kehtib [Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 litsents](http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/).

[Sissejuhatus Pythonisse](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Materjalid/Python_sissejuhatus_2019.pdf)

[Python-programmi minimeeritud stiilijuhis.](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Materjalid/Python_styleguide_2017.pdf)

[Python'i sisend ja väljund](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Materjalid/Python_sisend_valjund_2019.pdf)

[Aritmeetika-, loogika- ja stringavaldised](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Materjalid/Python_avaldised_2019.pdf)

[Muutujad ja omistamine](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Materjalid/Python_muutujad_2019.pdf)

[Valikulaused](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Materjalid/Python_valikud_2017.pdf)

[Vead ja erindid](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Materjalid/Python_vead_2009.pdf)

[Tsüklid](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Materjalid/Python_tsyklid_2009.pdf)

[Stringid, listid ja ennikud](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Materjalid/Python_jadad_2009.pdf)

[Funktsioonid](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Materjalid/Python_funktsioon_2009.pdf)

[Tekstifailide kasutamine](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Materjalid/Python_failid_2009.pdf)

[Sõnastik](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Materjalid/Python_s2nastik.pdf)

## Materjale Pythonist võõras keeles

**Põhiõpik:** Think Python. How to Think Like a Computer Scientist (autor Allen B. Downey, näited Python 3-s) on aadressil <http://greenteapress.com/thinkpython2/thinkpython2.pdf>

Õpikuks on raamat sobiv mitmel põhjusel:

* Raamat räägib olulistest algtõdedest, mõistetest ja põhimõtetest.
* Ta teeb seda lihtsalt ja meeldivalt ning sisaldab arvukalt näiteid.
* Raamat on üsna lihtsas inglise keeles ja peaks sobima ka inimesele, kes ei ole veel väga kogenud IT-alast teksti lugema

Programmikoodi vormindamiseks võib tutvuda dokumendiga [Style Guide for Python Code](http://www.python.org/dev/peps/pep-0008/). Sellest lähtumine ei ole kohustuslik. Nagu ka viidatud dokumendis kirjas - kõige olulisem on terviklikkus ja järjepidevus.

## Viiteid Pythoni spetsifikatsoonile

[The Python Language Reference](http://docs.python.org/py3k/reference/index.html)

[The Python Tutorial](http://docs.python.org/py3k/tutorial/)

[Pythoni sisefunktsioonid (Built-in Functions)](http://docs.python.org/py3k/library/functions.html)

[The Python Standard Library](http://docs.python.org/py3k/library/)

Python-programmi stiilijuhised: [Style Guide for Python Code](http://www.python.org/dev/peps/pep-0008/) ja [Google Python Style Guide](https://google.github.io/styleguide/pyguide.html)

[Docstring Conventions](http://www.python.org/dev/peps/pep-0257/)

[Pythoni grammatika](http://docs.python.org/3.1/reference/grammar.html)

[Pythoni tutorialid](http://www.tutorialspoint.com/python/)

## Materjale Pythoni-juttudele lisaks

Andmete esitamine arvutis: bit, bait, sõna. Numbriliste andmete esitamine. Positsioonilised arvusüsteemid (kahend-, kaheksand- ja kuueteistkümnendsüsteem). Tekstiliste andmete digitaalne esitamine. Peamised andmetüübid. [Materjal](https://www.cs.tlu.ee/~inga/Prog_materjalid/loeng3.pdf)

Veidi juttu sellest, kuidas [tekivad vead ujukomaarvudega](http://docs.python.org/py3k/tutorial/floatingpoint.html)

Alamprogramm kui protseduurse programmeerimise alus. Protseduur. Funktsioon. Moodulid. [Materjal](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Materjalid/funktsioonid_19.pdf)

Testimine. [Materjal](https://www.cs.tlu.ee/~inga/progbaas/Materjalid/testimine_2016_slaidid.pdf)

Programmeerimiskeelte süntaks ja semantika. Backus-Nauri normaalkuju (BNF). Süntaksi diagramm. [Materjal](https://www.cs.tlu.ee/~inga/Prog_materjalid/loeng4.pdf)

[Ülesanded veebis harjutamiseks ja tagasiside saamiseks](http://codingbat.com/python). Ainus häda on see, et ta tuguneb Python 2.x-le. Ja kood tuleb kirjutada funktsioonidena.

## Tarkvara

Programmeerimiseks kasutame **Python'it**, mille viimane püsiv versioon 2021 a. augusti lõpus on **3.9.6**. Tegelikult päris viimast versiooni vaja ei ole, kuid 3.\* oleks hea. Python'it saab kasutada vastavalt [avatud lähtekoodiga tarkvara litsentsile](http://www.python.org/psf/license/) *(open source license)*.

Python'i ametlik veebileht on [www.python.org](http://www.python.org/)

Allalaadimislehelt <http://www.python.org/download/> leiad interpretaatori oma maitsele (ja arvutile) sobiva platvormi/operatsioonisüsteemi jaoks. Esindatud on Windows, Linux/Unix, MacOS jne. Samuti dokumentatsiooni jms.

Automaatselt tuleb kaasa ka töökeskkond IDLE.

Eelistatult kasutame klassis töökeskkonda **Thonny**, mis on loodud Tartu Ülikoolis õppimis-õpetamiseesmärgil ja omab IDLE-ga võrreldes huvitavaid lisavõimalusi.

Thonny saad allalaadida siit: [https://thonny.org](https://thonny.org/)

**Vooskeemide ehk plokk-skeemide** *(Flowchart)* joonistamiseks kasutame [programmi Flowgorithm](http://www.flowgorithm.org/).