

Målen för huvudämnet

Huvudämnet datateknik ger den studerande en bred kännedom om grunderna i datateknik. Innehållet motsvarar det internationellt kända området computer science. Genom kandidatstudierna lär sig den studerande att kontinuerligt skaffa fram information om, och kreativt använda, den senaste tekniken i varierande uppgifter inom databehandling. Kandidatstudierna bildar även en grund för diplomingenjörstudier inom datateknik genom vilka den studerande fördjupar sig i ett valfritt specialområde.

Centralt inom datatekniken är programvara, behandling av digital information och människan som användare och utvecklare av datatekniska tjänster. Det främsta målet för huvudämnet är att den studerande utvecklar solida färdigheter i programmering. Den studerande kan beskriva uppgifter inom databehandling som abstrakta problem och hitta algoritmiska lösningar för dem samt verkställa lösningar i form av dataprogram. I studierna bekantar sig den studerande med begrepp, fenomen och lagbundenheter inom databehandling samt de centrala byggstenarna för programvarusystem såsom databaser, nätverkstjänster, digitala medier, användargränssnitt, hantering av data och datasäkerhetsteknik. Behärskning av dessa grunder ger möjlighet till både systematisk problemlösning och användning av kreativitet i skapandet av datasystem. Samtidigt lär sig den studerande att analysera användarens och kundens behov, förstå livscykel hos produkter och tjänster samt hantera metoder för produktion av programvara.

Inom ett område under snabb utveckling är det viktigt att huvudämnet ger den studerande långlivade kunskaper och färdigheter som hen har nytta av under hela sin yrkeskarriär. Abstraktioner, metoder och kritiskt tänkande är viktigare än produkter och teknologier. I huvudämnet ingår exempelvis inga kurser i programmeringsspråk, utan målet är en bred uppfattning om modeller och stilar inom programmering. Mångsidiga färdigheter i programmering är en utgångspunkt för databehandling, och en mångsidig utveckling av dessa färdigheter står i fokus redan i början av studierna. Även matematiken har en central roll i databehandling: olika delområden inom datatekniken använder olika matematiska metoder, och en behärskning av dessa öppnar dörrar till tekniska expertuppdrag av mer krävande slag. Det lönar sig att studera mera matematik än vad som ingår i de obligatoriska studierna. Betoningen på fasta principer innebär trots allt inte att huvudämnesstudierna inom datatekniken är särskilt teoretiska, utan studierna innehåller många tillämpade övningar, varmed den studerande får bekanta sig med den senaste teknologin och stärka sin yrkesskicklighet.

Datateknik, med alla dess tillämpningar, utgör ett brett och mångsidigt fält. Därför har det gjorts noggranna överväganden i planeringen av huvudämnet. I undervisningen ligger fokus på sådana ämnesområden som är föremål för forskning vid Aalto-universitetet. I grundkurserna syns forskningen på så sätt att de hålls av lärare som bedriver forskning inom sina respektive ämnesområden. I takt med att studierna framskrider får den studerande bekanta sig med vetenskapliga metoder och informationskällor. I huvudämnet ligger fokus på utveckling av högklassiga tillämpningar och tjänster samt behandling av information. I huvudämnet ingår färre studier i datorteknik än tidigare, medan elektrotekniken helt har uteslutits. En studerande som är intresserad av dessa ämnesområden kan inkludera dem i sina valbara studier och på så sätt komplettera sitt kunnande.

I kandidatprogrammet ingår varje termin en studio- eller projektbaserad kurs. I denna kurs utvecklar den studerande sin kreativa problemlösning förmåga samt sina färdigheter i grupparbete och projekthantering. Därtill bekantar sig den studerande med produktutveckling och affärsverksamhet samt får erfarenhet av branschövergripande samarbete. Under studiernas gång får den studerande öva sin muntliga och skriftliga kommunikation i både finska och engelska. Den studerande vänjer sig vid att använda engelska som arbetsspråk vid behov samt får försmak på hur det är att arbeta i en internationell arbetsmiljö.

Kandidatstudierna innehåller utöver huvudämnet datateknik även studier i matematik, naturvetenskap och ekonomi samt ett biämne och övriga valbara studier. Detta gör det möjligt för den studerande att avlägga en examen som kännetecknas av mångvetenskaplighet och där datateknik och något av dess tillämpningsområden kombineras med exempelvis företagsekonomi.

Rekommenderad ordningsföljd för studierna

År 1, höst	År 1, vår	År 2, höst	År 2, vår	År 3, höst	År 3, vår
Johdatus opiskeluun (2 op)	2. kotimainen kieli (2 op)	Differentiaali- ja integraalilaskenta 2	Aalto-kurssi (3 op)	SCI-projektikurssi (5 op) ja pääaineen valinnainen (5 op) <i>tai</i>	SCI-projektikurssi (5 op) ja pääaineen valinnainen (5 op) <i>tai</i>
Diskreetin matematiikan perusteet	Sähkömagnetismi	Todennäköisyyslaskennan ja tilastotieteen peruskurssi	Vieras kieli (3 op)	kandidaatintyö ja seminaari (10 op)	kandidaatintyö ja seminaari (10 op)
Differentiaali- ja integraalilaskenta 1	Aineen rakenne	Data Structures and Algorithms	Tietokoneverkot	Vapaasti valittava / sivuainekurssi	Vapaasti valittava / sivuainekurssi
Tuotantotalous 1	Matriisilaskenta	Software Project 1	Software Project 2	Vapaasti valittava / sivuainekurssi	Vapaasti valittava / sivuainekurssi
Ohjelmointi 1	Programming 2	Pääaineen valinnainen	Theoretical Computer Science	Vapaasti valittava / sivuainekurssi	Vapaasti valittava / sivuainekurssi
Ohjelmointistudio 1	Ohjelmointistudio 2	Vapaasti valittava / sivuainekurssi	Pääaineen valinnainen	Vapaasti valittava / sivuainekurssi	Vapaasti valittava / sivuainekurssi
	Tietokannat		Vapaasti valittava / sivuainekurssi		

Kurssit 5 op, jos ei muuta ilmoiteta.

Grundstudier

Laajuus: 65 op
 Vastuuprofessori: prof. Tuomas Aura
 Koodi: SCI3027.A

Koodi	Kurssin nimi	Op	P	S
			eri	o
			o	ri
			di	t
				u
				s-
				v
				u
				o
				si
Tietotekniikka 15 op:				
CS- A11 10	Ohjelmointi 1 Kurssin suoritettuasi ohjelmointi on sinusta hyödyllistä ja hauskaa. Osaat itse kirjoittaa uusia tietokoneohjelmia ja tutkia ja muokata toisten kirjoittamia ohjelmia. Tunnet ohjelmoinnin keskeisimmät käsitteet, ja osaat keskustella niistä ja opetella itse lisää. Kurssi on työläs mutta palkitseva.	5	I- II	1.
CS- A11 20	Programming 2 Johdatus tietokoneen toimintaan porttitasolta korkean tason ohjelmointikieliin. Ohjelmoinnin abstraktiot ja suorituskykyanalyysi. Funktionaalinen ohjelmointi, mm. rekursiiviset määritelmät ja rekursio. Johdatus algoritmiseen ongelmanratkaisuun, tietojenkäsittelytieteen ajattelutapa. Kurssin pääkieli on englanti; ohjausta saa myös suomeksi ja ruotsiksi.	5	I V - V	1.
CS- A11 40	Data Structures and Algorithms Kurssin suoritettuasi osaat tunnistaa, määritellä, esitellä, vertailla ja toteuttaa tietorakenteita ja algoritmeja sekä valita niitä mm. hakurakenteiksi ja järjestämisongelmaan. Pystyt myös keskustelemaan keskeisistä tietorakenteista ja algoritmeista käyttäen alan tyypillistä terminologiaa. Kurssin pääkieli on englanti; ohjausta saa myös suomeksi ja ruotsiksi.	5	I- II	2.
Matematiikka 25 op. Valitse joko suomen- tai ruotsinkieliset kurssit:				
MS- A04 01 *	Diskreetin matematiikan perusteet	5	I	1.
MS- A04 09	Grundkurs i diskret matematik		I	2.
MS- A01 02	Differentiaali- ja integraalilaskenta 1 (SCI)	5	II	1.
MS- A01 09	Differential- och integralkalkyl 1		I	
MS- A00 02	Matriisilaskenta (SCI)	5	III	1.
MS- A00 09	Matrisräkning		II	
MS- A02 02	Differentiaali- ja integraalilaskenta 2 (SCI)	5	I	2.
MS- A02 09	Differential- och integralkalkyl 2		III	1.
MS- A05 02 *	Todennäköisyyslaskennan ja tilastotieteen peruskurssi	5	II	2.
MS- A05 09	Grundkurs i sannolikhetskalkyl och statistik		III	
Fysiikka 10 op. Valitse joko suomen- tai ruotsinkieliset kurssit:				

PHY S- A11 30	Sähkömagnetismi (SCI)	5	III	1.
PHY S- A51 30	Elektromagnetism		III	
PHY S- A11 40	Aineen rakenne (SCI)	5	IV	1.
PHY S- A51 40	Materiens struktur		I	

Tuotantotalous 5 op. Valitse joko suomen- tai ruotsinkielinen kurssi:

TU- A11 00	Tuotantotalous 1	5	I- II	1.
TU- A12 00	Grundkurs i Produktionsekonomi	5	I- II	1.

Yleis-, kieli-, ja Aalto-opinnot 10 op:

SCI- A00 00	Johdatus opiskeluun	2	I- V	1.
	Aalto-opinnot	3		2.
LC- 5001 **	Toisen kotimaisen kielen (ruotsi) kokeen kirjallinen osio	1		1.
LC- 7001 **	Toisen kotimaisen kielen (suomi) kokeen kirjallinen osio			
LC- 5002 **	Toisen kotimaisen kielen (ruotsi) kokeen suullinen osio	1		1.
LC- 7002 **	Toisen kotimaisen kielen (suomi) kokeen suullinen osio			
**	Vieras kieli	3		2.

* Kurssista on useita rinnakkaisia versioita eri periodeilla. Mikä tahansa rinnakkaisista versioista käy perusopintoihin, mutta tässä mainittu kurssikoodi on ensisijainen, tietotekniikan malliohjelman mukainen kurssi.

** Lisätietoja kieliopinnoista ja kielitaidon osoittamiseen kelpaavista kurseista oppaan luku [Tutkintoon kuuluvat kieliopinnot](#) ja <https://into.aalto.fi/display/filc/Etusivu>.

Huvudämne

Laajuus: 65 op

Vastuuprofessori: prof. Tuomas Aura

Koodi: SCI3027

K oo di	Kurssin nimi	Op	P	S
		e	u	
		ri	o	
		o	ri	
		di	t	
			u	
			s	
			v	
			u	
			o	
			si	

Pakolliset kurssit 55 op:

C S- A 11 50	Tietokannat Tietokantoja tarvitaan kaikkialla: opiskelijarekistereissä, verkkokaupoissa, terveydenhuollon tietojärjestelmissä jne. Tällä kurssilla opit suunnittelemaan tietokantoja ja tekemään erilaisia tietokantakyselyjä SQL-kielillä. Kurssilla käsitellään lyhyesti myös muita tietokantatyyppejä.	5	III	1.
C S- C 21 00	Ohjelmointistudio 1 Kurssilla opiskellaan ongelmalähtöisesti digitaalisen median peruskäsitteitä ja syvennetään ohjelmointiosaamista mediaohjelmoinnin avulla. Pääset harjoittelemaan ohjelmointia tehtävissä, joiden aiheena on esim. kuvan ja äänen esitys, pakkaus ja suodatus. Kurssilla opitaan myös ryhmässä toimimista sekä avointen ongelmien ratkaisua. Huomi! Kurssi suoritetaan yhdessä kurssin CS-A1110 Ohjelmointi 1 kanssa.	5	I- II	1. II
C S- C 21 20	Ohjelmointistudio 2: projekti Kurssilla opetellaan laajempien ohjelmien suunnittelua ja toteutustekniikoita yksilöllisen ohjelmointiprojektin ja harjoitusten kautta. Kurssi myös esittelee uusia ohjelmoinnin abstraktioita ja rakenteita sekä työkaluja koodin hallintaan ja jatkokehityksen helpottamiseen.	5	III	1. - V
C S- C 21 30	Software Project 1 In Software Project 1-2, students carry out a large software development project in teams for a real client from industry or academia. The students become familiar with the problem domain and implementation technologies of the chosen project. They also get an understanding of the structure and technical and non-technical challenges of software development projects and learn to apply the Scrum process framework. The two project courses should be completed in the same academic year.	5	I- II	2. - 3.
C S- C 21 40	Software Project 2	5	III	2. - IV 3.
C S- C 21 50	Theoretical Computer Science In this course you will learn the basic models of computation and to build and use such computing machines. Finite automata, regular languages, pushdown automata, context-free grammars, Turing machines and computability, basics of computational complexity. You will also learn about the foundations behind the science of software, which are formal logic and theorem proving.	5	III	2. - IV
E L E C- C 72 41	Tietokoneverkot Kurssilla tutustutaan verkkosovellusten ja tietokoneverkkojen toimintaan. Ymmärrät, kuinka Internet toimii, ja miten sen palveluita käytetään ohjelmistoissa. Osaat kirjoittaa verkon yli toimivia sovelluksia.	5	III	2. - IV
S CI - C xx xx	SCI-projektikurssi Kurssilla toteutetaan tuotekehitysprojekti monialaisessa ryhmässä, jossa toimit tietotekniikan asiantuntijana. Opit tyypillisen innovaatioprosessin vaiheet, ongelmanratkaisua, omien ajatusten esittämistä, liiketoimintanäkökohtien huomioimista ja projektinhallintaa.	5	I- II	A ik t ai ai si III n - t V a a n 2. k e v ät
S CI 30 27 . ka nd	Kandidaatintyö ja -seminaari Kandidatarbete och seminarium	10	I- II	3. II t ai III - IV
S CI . ky ps	Kypsyysnäyte	0		3.

Valitse kolme seuraavista kursseista (yhteensä 15 op). Opiskelija voi halutessaan suorittaa enemmänkin pääaineen valinnaisia kursseja ja sisällyttää ylimääräiset vapaasti valittaviin opintoihin:

C S- C 31 00	Computer Graphics	5	I- II	2. - 3.
Three-dimensional computer graphics denotes the techniques that draw everything on your screen when you play a game or watch an effects-heavy movie. The course covers the fundamentals of 3D graphics from a modern perspective, from geometric modeling to animation and to efficient rendering.				
C S- C 31 20	Human-Computer Interaction	5	I- II	2. - 3.
This course covers the foundations of Human-Computer Interaction - how computer systems are designed to support the needs of the people who will use them. We introduce UI and UX design with focus on a user-centered design process, from understanding user requirements to prototyping and testing designs, as part of the software development process. We also look into how the relationship between computers and humans is evolving, and how we might interact with computer systems in the future.				
C S- C 31 60	Data Science	5	II	2. - 3.
The goal of data science is to extract useful and insightful knowledge from digital data. This course introduces students to data-science methodology and tools. You will learn to represent natural data in digital form and to apply elementary statistical and algorithmic methods to process the digital data, leading to actionable results. Statistical estimation of parametric distributions, classification, prediction, clustering, pattern mining and network analysis. The course serves as a basis for subsequent studies in data analysis and machine learning.				
C S- C 31 40	Operating Systems	5	I	2. - 3.
Operating systems provide basic services and abstractions on which most computing applications and services are built. This course covers the fundamental components and functions of a complex operating system from process and memory management to file systems, networking and device drivers. Linux is used as a practical example.				
C S- C 31 70	Web Software Development	5	II - III	2. - 3.
The distributed architecture of web software differs fundamentally from traditional desktop software. This course provides a software development viewpoint to the web, covering both the client and server sides through exercises and a group project on web service development.				
C S- C 31 30	Information Security	5	I	2. - 3.
Fundamental concepts and models of computer security, common security mechanisms and their limitations, threat analysis, data privacy, secure programming. Learn to think like the attacker.				
C S- C 31 50	Software Engineering	5	I- II, III - IV	2. - 3.
The course provides a broad, but practical view of the major areas in software engineering, including requirements, design, implementation, testing, and delivery as well as software processes, including traditional and agile development. The course is delivered in moodle and consists of a fixed schedule of video lectures and assignments.				
C S- E 45 80	Programming Parallel Computers	5	V	2. - 3.
This is a practical hands-on course on algorithm engineering for modern parallel computers. The students will learn how to design programs that make the best possible use of the computing power of multicore CPUs and GPUs.				

Tietotekniikan opiskelijoille, jotka haluavat laajentaa matemaattista tai menetelmällistä osaamistaan pääainetta tukevilla opinnoilla, suositellaan esimerkiksi seuraavia vapaavalintaisia kursseja:

Koodi	Kurssin nimi	Op	Periodi
MS-C1081	Abstract algebra	5	III
MS-C1342/	Lineaarialgebra/	5	V
MS-C1343	Linear algebra		I
MS-C1620	Statistical inference	5	III-IV
MS-C2105	Introduction to optimization	5	IV
MS-C2111	Stochastic processes	5	II
ELEC-A7100	C-ohjelmoinnin peruskurssi	5	III-V
ELEC-A7151	Object oriented programming with C++	5	I-II
CS-E3190	Principles of Algorithmic Techniques	5	I-II
CS-E4600	Algorithmic Methods of Data Mining	5	I-II

CS-E4800	Artificial Intelligence	5	III-IV
CS-E4840	Information Visualization	5	IV
