

Kapitel 9

Den uddannelsesspecifikke del af studieordningen for uddannelsen til:

CIVILINGENIØR, CAND. POLYT I SOFTWARE ENGINEERING

Master of Science (MSc) in Engineering (Software Engineering)

Studieordning 2017, version 1.0

Gældende for studerende optaget fra og med september 2017

Studieordningen er delt op i generelle bestemmelser (kapitel 1-8), en uddannelsesspecifik del (kapitel 9) samt modulbeskrivelserne for uddannelsens fag. Den studerende bør orientere sig i alle tre dele for at få det fulde overblik over de regler, der gælder for uddannelsen i sin helhed.

§1 Jobprofiler

Med sin omfattende viden indenfor software engineering vil Civilingeniøren i Software Engineering kunne bestride en bred vifte af jobs i en række forskellige brancher, der anvender, integrerer og udvikler software eller produkter, hvor software indgår. Det kan f.eks. være indenfor industrien, finanssektoren, sundhedsområdet, forsvar og sikkerhed, teleområdet, transportsektoren, uddannelse og administration.

Civilingeniøren er kvalificeret til at arbejde i virksomheder og organisationer, der udvikler software, herunder store og komplekse softwaresystemer. Civilingeniøren er kvalificeret til selvstændigt at drage ansvar for og medvirke til udvikling af software, såvel nyudvikling af software som tilpasning, integration og videreudvikling af eksisterende software. Civilingeniøren er kvalificeret til at inddrage både teknologiske, brugerorienterede og organisatoriske aspekter i softwareudviklingen.

Med uddannelsens vægt på innovation og internationalisering vil civilingeniøren ligeledes være attraktiv for de mange virksomheder, der udvikler software i en global kontekst og udnytter software som fundament for innovation og produktudvikling.

Civilingeniøren vil kunne bestride en række forskellige jobfunktioner i offentlige og private virksomheder, f.eks. udførende funktioner som softwareudvikler, systemudvikler, systemdesigner, system-integrator, IT- og systemarkitekt, produktansvarlig; organisatoriske funktioner som f.eks. projektleder, softwarekvalitetsingeniør, IT-strategi-ansvarlig eller projektchef samt rådgivende funktioner som f.eks. it-konsulent eller systemkonsulent. Endvidere vil civilingeniøren kunne varetage jobs indenfor forskning og uddannelser som f.eks. videnskabelig assistent eller underviser. Særligt velkvalificerede dimittender vil have mulighed for at fortsætte som ph.d.-studerende inden for et relevant forskningsområde.

§2 Uddannelsens kompetenceprofil

Uddannelsens formål

Formålet med civilingeniøruddannelsen i Software Engineering er på videnskabeligt grundlag at uddanne civilingeniører, som selvstændigt kan drage ansvar for og medvirke til udvikling af software. Det være sig såvel nyudvikling af software som tilpasning, integration og videreudvikling af eksisterende software, på en måde hvorledes der reflekteres over videnskabelige teorier på området, brugerorienterede og organisatoriske aspekter, software som et innovativt element samt globaliseringens betydning for software og softwareudvikling og omvendt.

Civilingeniøren skal selvstændigt kunne tage ansvar for og medvirke i behovsundersøgelser, identifikation af krav, analyse, softwaredesign, interaktionsdesign, programmering og tests, samt projektstyring, ændrings- og konfigurationsstyring og kvalitetsstyring.

Civilingeniøren skal kunne arbejde systematisk med store og komplekse softwaresystemer, således at der er kontrol med funktionalitet (herunder sikkerhed), livscyklus, og softwarekvaliteter, der har betydning for drift, herunder brugervenlighed, softwares udvikling og softwares vedligeholdelse.

Civilingeniøren skal kunne tilrettelægge en veldefineret proces, der resulterer i et softwareprodukt med de rette kvaliteter, den rette pris og til den rette tid. Civilingeniøren skal kunne udvikle og levere kvalitetssoftware både som projektleder, ved individuelt arbejde, og som del af et team, og skal desuden kunne afstemme modstridende projektmål og finde acceptable kompromiser indenfor de begrænsninger, som omkostninger, tid, viden, eksisterende systemer, organisation og omgivelser kan udgøre.

Ingeniørkompetencer

Uddannelsen er tilrettelagt efter Det Tekniske Fakultets uddannelseskoncept "Den Syddanske Model for Ingeniøruddannelser" (DSMI). DSMI hviler på et pædagogisk/didaktisk grundlag, der fremmer et læringsmiljø, hvor den studerende i løbet af uddannelsen tilegner sig en række brede ingeniørkompetencer udover den viden, de færdigheder og de kompetencer der er specifikke for uddannelsen.

De ingeniørkompetencer, der kendetegner civilingeniøruddannelsen, bygger videre på de ingeniørkompetencer, som er erhvervet på bacheloruddannelsen.

Viden, færdigheder og kompetencer specifikke for uddannelsens fagområde

De kompetencer der kendetegner civilingeniøren i software engineering hviler på og udbygger de kompetencer, som er erhvervet på bacheloruddannelsen i software engineering.

EN CIVILINGENIØR I SOFTWARE ENGINEERING ...	SM1-SEM (1. sem)	SM-SCM (1. sem)	SM2-MAS (1.sem)	SM-DSC (1. sem)	SM2-MSD (2. sem)	SM2-UCI (2. sem)	SM-ISS (3. sem)	SM-SP30/40 (3./4. sem)
FORSKNINGSBASERET VIDEN OG FORSTÅELSE								
har viden om datavidenskab baseret på højeste internationale forskning, kan forstå og på et videnskabeligt grundlag reflektere over fagområdet viden, og kan identificere videnskabelige problemstillinger				X				X
har viden om software økosystemer baseret på højeste internationale forskning, kan forstå og på et videnskabeligt grundlag reflektere over fagområdet viden, og kan identificere videnskabelige problemstillinger					X			X
har viden om intelligent software baseret på højeste internationale forskning, kan forstå og på et videnskabeligt grundlag reflektere over fagområdet viden, og kan identificere videnskabelige problemstillinger						X		X
har viden om socioteknologiske og sociokulturelle forhold, der styrer softwareløsningers markedspenetrering							X	X
har viden om intellektuel ejendomsret, patenter og copyright for software, og betydningen heraf i udviklingen af nye produkter og services							X	X
er fortrolig med håndteringen af software som produkt og har viden om de forskellige forretningsmodeller for levering af software							X	X
har viden om de specifikke forhold for softwarepatenter på vækstmarkederne							X	X
har viden om modellering og simulering baseret på overordnede og specifikke teorier, opgaver, algoritmer, metoder, teknologier og værktøjer			X					
har viden om mobilsystemudvikling og kan vurdere muligheder og begrænsninger i projekter og anordninger	X							
FÆRDIGHEDER, PÅ ET VIDENSKABELIGT GRUNDLAG, TIL AT KUNNE								
kan analysere og vurdere de tekniske kvaliteter i en softwareløsning	X							X
kan mestre videnskabelige metoder og redskaber indenfor software engineering samt mestrer generelle færdigheder, der knytter sig til beskæftigelse inden for software engineering		X						X
kan vurdere og vælge blandt videnskabelige teorier, metoder, redskaber og generelle færdigheder inden for datavidenskab samt på et videnskabeligt grundlag opstille nye analyse- og løsningsmodeller				X				X
kan vurdere og vælge blandt videnskabelige teorier, metoder, redskaber og generelle færdigheder inden for software økosystemer samt på et videnskabeligt grundlag opstille nye analyse- og løsningsmodeller					X			X

EN CIVILINGENIØR I SOFTWARE ENGINEERING ...	SM1-SEM (1. sem)	SM-SCM (1. sem)	SM2-MAS (1.sem)	SM-DSC (1. sem)	SM2-MSD (2. sem)	SM2-UCI (2. sem)	SM-ISS (3. sem)	SM-SP30/40 (3./4. sem)
kan vurdere og vælge blandt videnskabelige teorier, metoder, redskaber og generelle færdigheder inden for intelligent software samt på et videnskabeligt grundlag opstille nye analyse- og løsningsmodeller						X		X
kan formidle forskningsbaseret viden og diskutere professionelle og videnskabelige problemstillinger inden for datavidenskab med henholdsvis fagfæller og ikke-specialister				X				X
kan formidle forskningsbaseret viden og diskutere professionelle og videnskabelige problemstillinger inden for software økosystemer med henholdsvis fagfæller og ikke-specialister					X			X
kan formidle forskningsbaseret viden og diskutere professionelle og videnskabelige problemstillinger inden for intelligent software med henholdsvis fagfæller og ikke-specialister						X		X
kan analysere rammebetingelser og barrierer for udviklingen af innovative løsninger til samfundsrelevante problemstillinger, samt effektivt varetage implementeringen heraf							X	X
kan analysere problemstillinger af samfundsmæssig relevans og udvikle softwareløsninger, der bidrager til løsningen af disse							X	X
kan analysere, forstå og påvise metoder og teknikker til løsning af generelle udfordringer inden for modellering og simulation			X					
KOMPETENCER TIL FAGLIGT OG TVÆRFAGLIGT AT KUNNE			x					
kan mestre videnskabeligt baserede metoder og redskaber til systematisk udvikling og vedligehold af store og komplekse softwaresystemer af international standard	X							X
kan mestre metoder til undersøgelsesdesign for evaluering af softwareløsningers effekt i problem domænet		X		X				X
kan mestre metoder til at vurdere effekten og værdien af løsninger på ikke-trivielle problemstillinger samt sammenligne og vælge mellem alternative løsninger		X		X				X
kan styre arbejds- og udviklingssituationer, der er komplekse, uforudsigelige og forudsætter nye løsningsmodeller inden for datavidenskab				X				X
kan styre arbejds- og udviklingssituationer, der er komplekse, uforudsigelige og forudsætter nye løsningsmodeller inden for software økosystemer					X			X

EN CIVILINGENIØR I SOFTWARE ENGINEERING ...	SM1-SEM (1. sem)	SM-SCM (1. sem)	SM2-MAS (1.sem)	SM-DSC (1. sem)	SM2-MSD (2. sem)	SM2-UCI (2. sem)	SM-ISS (3. sem)	SM-SP30/40 (3./4. sem)
kan styre arbejds- og udviklingssituationer, der er komplekse, uforudsigelige og forudsætter nye løsningsmodeller inden for intelligent software						X		X
kan selvstændigt igangsætte og gennemføre fagligt og tværfagligt samarbejde og påtage sig professionelt ansvar inden for datavidenskab				X				X
kan selvstændigt igangsætte og gennemføre fagligt og tværfagligt samarbejde og påtage sig professionelt ansvar inden for software økosystemer					X			X
kan selvstændigt igangsætte og gennemføre fagligt og tværfagligt samarbejde og påtage sig professionelt ansvar inden for intelligent software						X		X
kan selvstændigt tage ansvar for egen faglig udvikling og specialisering inden for datavidenskab				X				X
kan selvstændigt tage ansvar for egen faglig udvikling og specialisering inden for software økosystemer					X			
kan selvstændigt tage ansvar for egen faglig udvikling og specialisering inden for intelligent software						X		
kan facilitere innovationsprocesser og vurdere innovationshøjden af produkter og services ved nyhedsundersøgelse i patent- og forskningsdatabaser inden for relevante relaterede områder							X	
kan mestre analytiske metoder til at undersøge og afdække de socioteknologiske sammenhænge i samfundsrelevante problemstillinger, hvor samspillet mellem teknologi og samfund har afgørende indflydelse på udformningen af gangbare løsninger							X	
kan lede og indgå i globale og multikulturelle udviklingsprojekter							X	
kan lede og udføre en innovations og udviklingsproces som resulterer i et nyt produkt eller en ny service, som henvender sig til eksisterende og kommende markeder							X	
kan varetage planlægningen af større udviklingsprojekter i samarbejde med andre faggrupper								X
kan tilegne sig og omsætte forskningsresultater til nye produkter og services								X
kan styre arbejdssituationer og udviklinger, der er komplekse, uforudsigelige og kræver nye løsninger baseret på modellering og simulation			X					

§3 Uddannelsens fagområder

Uddannelsen består af følgende fagområder:

- Modellering og simulation
- Mobil og allestedsnærværende databehandling
- Software økosystemer
- Datavidenskab
- Innovative softwareløsninger

Modellering og simulation

Modellering og simulation er den mest anvendte operationsanalyse/systemudviklingsteknik i udformningen af nye systemer og optimering af ydeevnen i eksisterende systemer. Næsten alle tekniske eller ingeniørvidenskabelige områder benytter på en eller anden måde simulation som undersøgelses-, modellerings- eller analyseteknik. Fagområdet er en del af uddannelsen fordi det giver de studerende en grundlæggende viden om metoder inden for modellering og simulation og erfaring med at benytte disse til reel problemløsning.

Mobil og allestedsnærværende IT

Mobil og allestedsnærværende IT beskæftiger sig med, hvordan IT er tilstede alle steder i folks dagligdag ved at være mobilt for folk på farten eller ved at være indlejret i deres daglige omgivelser. Derfor skal software udvikles til og tage højde for interaktioner og løbende ændringer i den fysiske verden og kunne tilpasse sig brugernes intentioner og forskellige kontekster. Desuden skal udviklet software kunne håndtere tilgængelighed, drift og pålidelighed af ressourcer som processerkraft, batteriforsyning, trådløs kommunikation, og sensorer og aktuatorer. Centrale udfordringer inkluderer udvikling af fleksible, skalerbare og decentrale applikationer indlejret i et sammensat miljø af ressourcer, services og systemer, fx som en del af tingenes internet.

Software økosystemer

Software eksisterer i et økosystem af applikationer, systemer og ressourcer. Velfungerende software skal være designet til økosystemet og tage hensyn til såvel løbende ændringer i økosystemet som samspillet mellem de enkelte dele heraf. Software skal styre adgangen til og sikkerheden af ressourcer, herunder behandlingsenheder, brugerinteraktion, kommunikation, og sensor- og aktuator-teknologier. En hovedudfordring er at udvikle fleksible, skalerbare og decentrale applikationer indlejret i software økosystemer.

Datavidenskab

Datavidenskab er udvinding af viden fra data. Fokus er især på indsamling, filtrering, behandling, dannelse og distribution af data. Den voldsomme vækst i omfanget af data, som kan indsamles og analyseres, og kompleksiteten heri, berører alle aspekter af arbejdslivet og samfundet.

Dette indebærer, at udviklingen af effektive og etiske måder at bruge enorme mængder af data på er en stor udfordring for videnskaben og for samfundet som helhed. Derfor er den største udfordring inden for datavidenskab at udvikle skalerbare teknikker til dataanalyse og beslutningstagning, til hvilket man har brug

for tværfaglig forskning inden for mange områder, herunder maskinindlæring, algoritmer, statistik, operationsanalyse, databaser, kompleksitetsanalyse, visualisering, og privatlivets fred og sikkerhed.

Innovative softwareløsninger

Softwaren gør det muligt at skabe nye og uventede løsninger på automatisering af aktiviteter og processer, der ikke var mulige med mekaniske eller analoge teknologier. Den spiller en stadig større rolle ift. hvordan man realiserer innovation, og den fordrer desuden et radikalt skift i folks tankegang for at forstå og udforske dens uendelige muligheder. Nye innovative softwareløsninger nødvendige for at kunne håndtere de samfundsmæssige udfordringer i eksisterende markeder eller vækstmarkeder i det 21. århundrede.

§4 Uddannelsens semestertemaer

Uddannelsen består af tre dele:

- Konstituerende
- Valgfri
- Speciale

Den konstituerende del består af obligatoriske moduler, som udgør uddannelsens fundament og dens særlige faglige kvalifikationer og identitet inden for software engineering. De obligatoriske moduler er henholdsvis introducerende, kernefaglige eller udvidede.

Den valgfrie del består af moduler, som de studerende frit kan vælge mellem.

Med specialet kommer den studerendes forskellige kompetencer i spil med muligheden for at specialisere og fordybe sig i et bestemt tema inden for software engineering.

4. semester	Speciale*	
3. semester	Konstituerende, udvidede	Valgfri
2. semester	Konstituerende, kernefaglige	
1. semester	Konstituerende, kernefaglige	

§5 Uddannelsens struktur og moduler

Semester	Struktur																													
4. semester	Speciale																													
3. semester (a) eller	Study abroad at a partner university ¹																													
3. semester (b)	SM-ISS Innovative Softwareløsninger															Valgfag/ Virksomhedsforløb ³					Valgfag/ Speciale ² / Virksom- hedsforløb ³					Valgfag/ Speciale ² / Virksom- hedsforløb ³				
2. semester	SM2-UCI Ubiquitous Computing and Internet of Things										SM2-MSD Model-Driven Software Development										Elective					Elective				
1. semester	SM1-SEM Software Engineering of Mobile Systems										SM1-DSC Datavidenskab										SM1-SCM Videnskabelige arbejdsmetoder					SM1-MAS Modelling and Simula- tion				
ECTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

1) Studerende opfordres til at afvikle 3. semester på et udenlandsk partneruniversitet, forudsat at kurserne godkendes i studienævnet.

2) Studerende kan vælge at bruge 10 valgfrie ECTS på 3. semester som en del af specialet. Specialet udvides herved til 40 ECTS.

3) Studerende kan vælge at bruge 15 valgfrie ECTS til at gennemføre et Virksomhedsforløb. Hvis den studerende vælger Virksomhedsforløb, er det ikke muligt at lave et 40 ECTS speciale, eftersom hele valgfagspuljen på 3. semester bruges på virksomhedsforløbet. Studerende optaget på et 4+4 ph.d.-program kan vælge at bruge 15 ECTS på 3. semester sammen med de 30 ECTS på 4. semester til at skrive et 45 ECTS speciale.

Forklaring	Fælleskonstituerende fag	Valgfag	Internationalisering Mulighed for udlandsophold på 3. semester
------------	--------------------------	---------	---

§6 Semesterbeskrivelse

Uddannelsens konstituerende del

Kernefaglige moduler: De kernefaglige moduler er placeret på uddannelsens to første semestre. De studerendes viden om og færdigheder inden for systemudvikling af mobile systemer og projektledelse styrkes i modulet 'Software Engineering of Mobile Systems'. Endvidere dykker de studerende ned i udvalgte fagområder inden for centrale software engineering forskningsområder i modulerne 'Ubiquitous Computing and Internet of Things', 'Model-Driven Software Development', 'Videnskabelige arbejdsmetoder', 'Modelling and Simulation' og 'Datavidenskab'. De studerende har også mulighed for at øge deres viden og forbedre deres færdigheder og kompetencer i forbindelse med projekter, der dækker ovennævnte fagområder.

Udvidede moduler: På det udvidede modul får de studerende en komplet samling af teknikker til trinvis og iterativ udvikling af store softwareprojekter. De studerende opnår desuden kompetencer til at udføre en innovations- og udviklingsproces, der resulterer i et nyt produkt eller en ny service, som henvender sig til eksisterende markeder eller vækstmarkeder. Det udvidede modul er placeret på uddannelsens tredje semester.

Uddannelsens valgfrie del

Den valgfrie del består af moduler, som de studerende frit kan vælge mellem. De valgfrie moduler inkluderer Virksomhedsforløb og en pulje af valgfag. Virksomhedsforløbet giver de studerende mulighed for virksomhedserfaring som en del af 3. semester.

Virksomhedsforløb

Virksomhedsforløbet giver de studerende viden om og forståelse for praktiske situationer, metoder, processer og ingeniørfunktioner i en virksomhed samt mulighed for at relater disse til såvel civilingeniøruddannelsen som fremtidig ansættelse som færdiguddannet ingeniør.

Specialet

Specialet demonstrerer de studerendes samlede ingeniørfaglige kompetencer i et relevant, afgrænset ingeniørfagligt emne inden for software engineering.

§7 Adgangskrav

7.0 Krav til engelskkundskaber

Ansøgere skal have bestået engelsk på B-niveau eller tilsvarende. For detaljer henvises til universitetets hjemmeside.

Uddannelsens fælleskonstituerende fag og fagprofilfag udbydes på engelsk. Er der undervisningshold, hvor samtlige studerende og underviseren behersker dansk, kan undervisningen foregå på dansk, men undervisningsmaterialet vil foreligge på engelsk. Enkelte valgfag kan, hvor særlige forhold taler herfor, udbydes alene på dansk.

7.1 Adgangsgivende uddannelser

Ansøgere skal have en relevant bacheloruddannelse indenfor det teknisk-videnskabelige eller naturvidenskabelige hovedområde eller en relevant diplomingeniøruddannelse.

Ved relevant forstås sådanne uddannelser indenfor fagområder relateret til softwareteknologi under forudsætning af at uddannelsen har indeholdt følgende fagligheder:

Faglighed	Omfang
Software udvikling og programmering	20 ECTS
Operativsystemer	5 ECTS
Distribuerede systemer og netværksdannelse	5 ECTS
Databasesystemer	5 ECTS
Algoritmer og datastrukturer	5 ECTS
Statistik	5 ECTS

7.2 Supplering

Hvis ansøger har en uddannelse, der ikke opfylder betingelserne nævnt under 7.1, er der mulighed for at erhverve manglende fagligheder gennem supplerende undervisning ved Syddansk Universitet, efter optagelse på kandidatuddannelsen. Suppleringen kan højst udgøre 5 ECTS.

Suppleringen skal afvikles sideløbende med uddannelsens 1. semester. Suppleringsaktiviteterne skal bestå i den eksamenstermin, hvor ordinær prøve udbydes, og der afholdes kun to prøveforsøg i suppleringsfag.

7.3 Adgang med udenlandsk uddannelsesbaggrund

Ansøgere med en udenlandsk bacheloruddannelse, som opfylder kravene i 7.1, kan optages, hvis uddannelsen på baggrund af en konkret, sammenlignende faglig vurdering vurderes at ækvivalere en adgangsgivende dansk uddannelse.

7.4 Adgangsgivende uddannelser:

Følgende uddannelser er adgangsgivende (listen er ikke udtømmende):

- Teknisk-videnskabelig bacheloruddannelse i Software Engineering – Syddansk Universitet (retskravsbachelor)

7.6 Dispensationsmuligheder

Ansøgere, hvis bachelor- eller professionsbacheloruddannelse ikke opfylder ovennævnte betingelser kan ikke optages.

Ansøgere, der ikke har en bacheloruddannelse, men har uddannelsesmæssige forudsætninger der svarer hertil, kan optages hvis disse på baggrund af en konkret, sammenlignende faglig vurdering vurderes at ækvivalere en adgangsgivende dansk uddannelse.

§ 8 Censorkorps og studienævn

Uddannelsen hører under Studienævnet for Uddannelserne ved det Tekniske Fakultet og Ingeniørud-dannelsernes landsdækkende censorkorps. Moduler, der udbydes af det Naturvidenskabelige Fakul-tet, hører under det naturvidenskabelige censorkorps.

§ 9 Ikrafttræden

1. Godkendt af Studienævnet for Uddannelserne ved Det Tekniske Fakultet samt Uddannelses-direktøren på vegne af Dekanen for Det Tekniske Fakultet d. 18. april 2013.
2. Studieordning 2014 godkendt af Studienævnet for Uddannelserne ved Det Tekniske Fakultet og uddannelsesdirektøren på vegne af dekanen for Det Tekniske Fakultet d. 23. juni 2014 (Version 1.0).
3. Studieordning 2015 godkendt af Studienævnet for Uddannelserne ved Det Tekniske Fakultet og uddannelsesdirektøren på vegne af dekanen for Det Tekniske Fakultet d. 18. marts 2015 (Version 1.0).
4. Ændringer godkendt af Studienævnet for Uddannelserne ved Det Tekniske Fakultet og ud-dannelsesdirektøren på vegne af dekanen for Det Tekniske Fakultet d. 20. oktober 2015 (Ver-sion 1.1).
5. Studieordning 2016 godkendt af Studienævnet for Uddannelserne ved Det Tekniske Fakultet og uddannelsesdirektøren på vegne af dekanen for Det Tekniske Fakultet d. 25. maj 2016 (Version 1.0).
6. Studieordning 2017 godkendt af Studienævnet for Uddannelserne ved Det Tekniske Fakultet og uddannelsesdirektøren på vegne af dekanen for Det Tekniske Fakultet d. 18. april 2017 (Version 1.0).