

Kapitel 9

Den uddannelsesspecifikke del af studieordningen for uddannelsen til:

CIVILINGENIØR, CAND. POLYT. I ROBOTTEKNOLOGI

Master of Science in Robot Systems Engineering

Studiestart september 2012, Version 1.1

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

Udvikling af robotteknologien kræver ingeniører, der kan arbejde kreativt på tværs af fagområder i industrien og indenfor forskning.

Kandidatuddannelsen i robotteknologi giver en bred forskningsbaseret uddannelse indenfor robotrelaterede områder som: computer vision, anvendt matematik, kunstig intelligens, software udvikling og indlejrede systemer. Den brede sammensætning af fagområder giver den studerende kompetencer og ekspertise til at skabe fremtidens robotter til produktion og service.

Dimittender ansættes primært til forsknings- og udviklingsopgaver i udviklingstunge produktions-, service- og konsulentvirksomheder.

En civilingeniør i Robotteknologi arbejder fortrinsvis i den private sektor. Overordnet beskæftiger en civilingeniør i Robotteknologi sig med:

- Forskning og udvikling
- Implementering af forskningsmetoder og forskningsresultater
- Iværksætter og innovation
- Rådgivning og projektledelse

Inden for

- Robotbranchen
- Velfærdsteknologi
- Billedbehandling
- Indlejrede systemer
- Generel softwareudvikling
- Mobiltelefoner og webapplikationer
- Maskinbygning
- Sikkerhedssystemer

§2 Uddannelsens kompetenceprofil

Efter endt civilingeniøruddannelse i Robotteknologi er dimittenden i stand til at løse tekniske forsknings- og udviklingsopgaver inden for det datateknologiske område generelt og det robotteknologiske område specifikt.

Efter en gennemført uddannelse som civilingeniør i Robotteknologi vil de primære kompetencer, der er blevet erhvervet, være at den færdiguddannede:

- kan anvende robotteknologiens videnskabelige metoder og redskaber, samt anvende generelle færdigheder, der knytter sig til beskæftigelse indenfor fagområdet
- kan vurdere og vælge blandt robotteknologiens videnskabelige teorier, metoder redskaber og generelle færdigheder samt på et videnskabeligt grundlag opstille nye analyse- og løsningsmodeller
- kan formidle forskningsbaseret viden og diskutere professionelle og videnskabelige problemstillinger med både fagfæller og ikke-specialister
- kan styre arbejds- og udviklingssituationer, der er komplekse, uforudsigelige og forudsætter nye løsningsmodeller.
- selvstændigt kan igangsætte og gennemføre fagligt og tværfagligt samarbejde og påtage sig et professionelt ansvar
- selvstændigt kan tage ansvar for egen faglig udvikling og specialisering
- har en bred forskningsbaseret viden indenfor robotteknologi og datateknologi indenfor alle uddannelsens profiler.
- har viden baseret på højeste internationale forskning indenfor en eller flere af uddannelsens profiler
- kan på et videnskabeligt grundlag reflektere over den erhvervede viden og identificere videnskabelige problemstillinger inden for det robotteknologiske og datateknologiske område
- er kvalificeret til at søge om og påbegynde et Ph.d. forløb.

§3 Uddannelsens specialiseringer

Uddannelsen har fem specialiseringer (profileringer/fagsøjler) samt en konstituerende del.

Konstituerende del:

- Videnskabelig metode
- Grundlæggende kunstig intelligens
- Agentorienteret programmering
- Billedbehandling
- Introduktion til robotsystemer
- Introduktion til indlejrede systemer
- Robot system design

Specialisering: Robotsystemer (Robotics)

- Kinematik
- Robotteknologi og automation
- Matematisk modellering af industrielle systemer
- Computer simulation og animation

Specialisering: Kunstig intelligens (Artificiel Intelligence)

- Klassisk kunstig intelligens
- "Behaviour based" kunstig intelligens
- Neurale netværk
- Generiske algoritmer
- Adaptive robotter
- Bio-inspirerede robotter

Specialisering: Software udvikling (Software System Engineering)

- Videregående teori vedr. programmeringssprog
- Software arkitektur
- Agent-orienteret programmering
- Software udvikling til pervasive og ubiquitous computing systemer

Specialisering: Indlejrede systemer

- Programmerbar elektronik
- Hardware/software co-design
- Hardwarenær programmering
- Datakommunikation

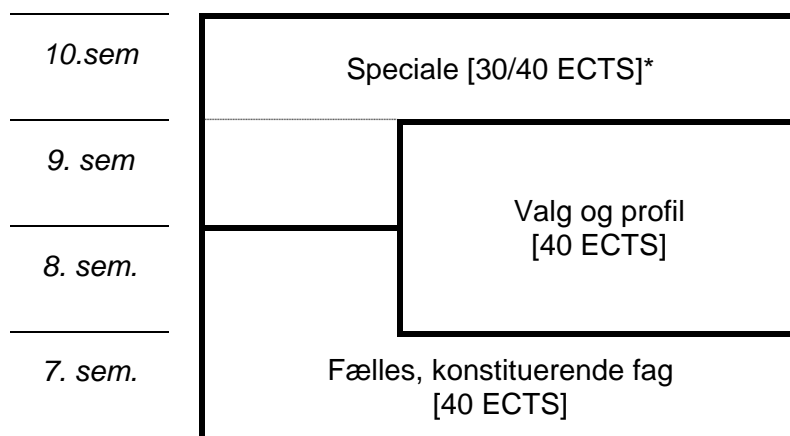
Specialisering: Computer vision

- Billedbehandling
- Objektgenkendelse
- Sporing af dynamiske objekter i realtid
- 3D Kalman filtrering
- Vision i robotopstillinger

§4 Uddannelsens struktur

Uddannelsen består af 3 elementer:

- De fælles, konstituerende fag, der er obligatoriske for alle studerende, og som skal give de studerende en fælles kompetenceplatform, der dækker bredt indenfor robotteknologi området.
- Valgfag og profilfag, der skal definere den enkelte studerendes faglige profil, og klæde den studerende på til at lave speciale indenfor et givet område.
- Specialet, der skal samle den studerendes kompetencer i en specialiseret fordybelse i et robotteknologisk emne.



*Hvis specialet har eksperimentel karakter, kan den studerende vælge at bruge de valgfrie 10 ECTS på 9. semester som en del af specialet. Specialet udvides herved til 40 ECTS.

Den studerende opnår forskningsbaserede kompetencer indenfor alle 5 profiler.

Den studerende opnår desuden kompetencer der er baseret på højeste internationale forskning indenfor mindst en af de 5 profiler.

§5 Uddannelsens struktur og moduler

Specialisering: Robotsystemer (Robotics)

Semester	STRUKTUR																													
10.	Speciale																													
9.	Valgfag/Speciale*										Valgfag										RMROB3 profilkursus i robotteknologi									
8.	RMRSD1 – robot system design										Valgfag										RMROB2 avanceret robotteknologi					RMVIS2 computervision				
7.	RMEMB0/RMEMB1 Indlejrede systemer					RMSCM1 Viden- skabelig metode					RMVIS1 Billedbe- handling					RMAI1 Intro. til kunstig intelligens					RMROB1 Intro. til robotsy- stemer					RMSSE1 Agentori- enteret programm.				
ECTS POINT	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

*Hvis specialet har eksperimental karakter, kan den studerende vælge at bruge de valgfrie 10 ECTS på 9. semester som en del af specialet. Specialet udvides herved til 40 ECTS.

Specialisering: Kunstig intelligens (Artificial intelligence)

Semester	STRUKTUR																													
10.	Speciale																													
9.	Valgfag/Speciale*										Valgfag										RMAI4 – projekt i kunstig intelligens									
8.	RMRSD1 – robot system design										Valgfag										RMAI2 værktøjer til kunstig intelligens					RMAI3 adaptive robotter				
7.	RMEMB0/RMEMB1 Indlejrede systemer					RMSCM1 Videnskabelig metode					RMVIS1 Billedbe- handling					RMAI1 Intro. til kunstig intelligens					RMROB1 Intro. til robotsy- stemer					RMSSE1 Agentorienteret programm.				
ECTS POINT	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

*Hvis specialet har eksperimental karakter, kan den studerende vælge at bruge de valgfrie 10 ECTS på 9. semester som en del af specialet. Specialet udvides herved til 40 ECTS.

Specialisering: Softwareudvikling (Software System Engineering)

Semester	STRUKTUR																													
10.	Speciale																													
9.	Valgfag/Speciale*										Valgfag										RMSSE7** og RMSSE8*** eller RMEMB4****									
8.	RMRSD1 – robot system design										Valgfag										RMSSE2 programm.sprog, beskriv., udførelse					RMSSE3***** eller RMSSE4*****				
7.	RMEMB0/RMEMB1 Indlejrede systemer					RMSCM1 Videnskabelig metode					RMVIS1 Billedbe- handling					RMAI1 Intro. til kunstig intelligens					RMROB1 Intro. til robotsy- stemer					RMSSE1 Agentorienteret programm.				
ECTS POINT	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

*Hvis specialet har eksperimental karakter, kan den studerende vælge at bruge de valgfrie 10 ECTS på 9. semester som en del af specialet. Specialet udvides herved til 40 ECTS.

**RMSSE7 - Komponentbaseret softwareudvikling;

***RMSSE8 – Software variabilitet;

****RMEMB4 – Softwareaspekter i indlejrede systemer

***** RMSSE3 – avancerede software teknologier til videnstyring;

*****RMSSE4 – data mining.

Specialisering: Indlejrede systemer (Embedded Systems)

Semester	STRUKTUR																													
10.	Speciale																													
9.	Valgfag/Speciale*										Valgfag										RMEMB4 – softwareaspekter i indlejrede systemer									
8.	RMRSD1 – robot system design										Valgfag										RMEMB2**					RMEMB3 videreg. programmerbar elektronik				
7.	RMEMB1 Indlejrede systemer					RMSCM1 Videnskabelig metode					RMVIS1 Billedbehandling					RMAI1 Intro. til kunstig intelligens					RMROB1 Intro. til robotsystemer					RMSSE1 Agentorienteret programm.				
ECTS POINT	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

*Hvis specialet har eksperimental karakter, kan den studerende vælge at bruge de valgfrie 10 ECTS på 9. semester som en del af specialet. Specialet udvides herved til 40 ECTS.

**RMEMB2: Signalintegritet og højhastigheds digitale systemer.

Specialisering: Computer vision

Semester	STRUKTUR																													
10.	Speciale																													
9.	Valgfag/Speciale*										Valgfag										RMVIS3 – videregående emner i computer vision									
8.	RMRSD1 – robot system design										Valgfag										RMVIS2 Computer vision					RMROB2 eller RMAI2**				
7.	RMEMB0/RMEMB1 Indlejrede systemer					RMSCM1 Videnskabelig metode					RMVIS1 Billedbe- handling					RMAI1 Intro. til kunstig intelligens					RMROB1 Intro. til robotsy- stemer					RMSSE1 Agentorienteret programm.				
ECTS POINT	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

*Hvis specialet har eksperimental karakter, kan den studerende vælge at bruge de valgfrie 10 ECTS på 9. semester som en del af specialet. Specialet udvides herved til 40 ECTS

**RMROB2: avanceret robotteknologi; RMAI2: værktøjer til kunstig intelligens.

§6 Semesterbeskrivelse for 7. semester

Alle moduler på 7. semester er obligatoriske for alle specialiseringer og tager den studerende på en rundtur i robotteknologiens profiler, og introducerer den studerende til områdets videnskabelige metoder.

Der udbydes følgende moduler

- RMA11 – Introduktion til kunstig intelligens (5 ECTS)
- RMSSE1 – software udvikling (5 ECTS)
- RMSCM1 – Videnskabelig metode (5 ECTS).
- RMEMB1/RMEMB0 – Indlejrede systemer (5 ECTS)
- RMVIS1 – Computer vision (5 ECTS)
- RMROB1 – Robot kinematik (5 ECTS).

Grunden til at der udbydes både RMEMB0 og RMEMB1 er, at de optagne studerendes forudsætninger i fagområdet elektronik er meget forskellige. Dette løses ved, at de studerende ved semesterstart tilbydes en test i elektronik. På baggrund af deres score vejledes de til at tage enten RMEMB0 eller RMEMB1. For studerende, som ønsker at specialisere sig i indlejrede systemer (embedded systems) er RMEMB1 obligatorisk.

Lige så lidt som det forventes, at den studerende tager endelig stilling til sin specialisering ved ansøgning om optagelse, lige så lidt forventes en endelig stillingtagen efter 7. semester. Det er en vigtig pointe, at den studerende kan vente helt frem til meget sent i forløbet med at vælge specialisering.

§7 Modulbeskrivelser

Modulbeskrivelserne, der knytter sig til kandidatdelen af civilingeniøruddannelsen i Robotteknologi, og som gælder for 7. semester for studerende optaget i september 2012, ligger i Fagbasen under udbud efterår 2012.

§8 Semesterbeskrivelse for 8. semester

8. semester er opdelt i tre blokke á 10 ECTS:

- Obligatorisk modul: RMRSD1 – Robot Systems Design (10 ECTS)
- Profilkurser: hver specialisering udbyder to obligatoriske moduler
- Valgfag

Det obligatoriske modul, RMRSD1 – Robot Systems Design, kan bl.a. ses som en forlængelse af RMSCM1 – videnskabelig metode, idet det styrker den studerendes kompetencer med hensyn til videnskabeligt arbejde og forskning med fokus på tværfaglige aspekter.

Formålet med 8. semester er desuden at styrke den studerendes kompetencer inden for en eller to af specialiseringerne, idet man kan vælge en anden specialiserings obligatoriske moduler som valgfag, og dermed reelt have to specialiseringer i spil efter 8. semester.

Obligatoriske moduler for specialiseringerne:

Robotsystemer:

RMROB2 – Avanceret robotteknologi Computervision (5 ECTS) og RMVIS2 – Computervision (5 ECTS).

Kunstig intelligens:

RMAI2 – Værktøjer til kunstig intelligens (5 ECTS) og RMAI3 – Adaptive robotter (5 ECTS).

Softwareudvikling:

RMSSE2 – Programmeringssprog, beskrivelse og udførelse (5 ECTS) og RMSSE3 – Avancerede softwareteknologier til videnstyring (5 ECTS) eller RMSSE4 – Data mining (5 ECTS).

Indlejrede systemer:

RMEMB2 – Signal integritet og højhastigheds digitale systemer (5 ECTS) og RMEMB3 – Videregående programmerbar elektronik (5 ECTS).

Computer vision:

RMVIS2 – Computer vision (5 ECTS) og RMAI2 – Kunstig intelligens værktøjer (5 ECTS) eller RMROB2 – Avanceret robotteknologi (5 ECTS).

§9 Modulbeskrivelser

Modulbeskrivelserne, der knytter sig til kandidatdelen af civilingeniøruddannelsen i Robotteknologi, og som gælder for 8. semester for studerende optaget i september 2012, ligger i Fagbasen under udbud forår 2013.

§10 Semesterbeskrivelse for 9. semester

På 9. semester skal der endegyldigt tages stilling til specialisering.

Specialet skal være på enten 40 ECTS eller 30 ECTS. Førstnævnte anbefales og i så fald skal projektet været defineret senest den 1. oktober.

Derudover indeholder 9. semester i lighed med 8. semester en valgfri blok på 10 ECTS samt et profilmag af tilsvarende størrelse. Skulle den studerende vælge 30 ECTS speciale bliver der således 10 ECTS til overs til et andet profilmag, eller som oftest, en individuel studieaktivitet i samarbejde med en forsker.

Profilmagene skal ses som den teoretiske afslutning på en specialisering, dog som oftest tilsat et større element af praktisk, videnskabeligt arbejde. Valg- og profilmagene er meget dynamiske, og de lægger sig op af instituttets aktuelle forskning. Indholdet af kurserne må derfor forventes at ændre sig ofte. Det aktuelle udbud af valg- og profilmag vil blive offentliggjort i et kursuskatalog en måned inde i det foregående semester. Dvs. at forårsmoduler kendes den 1. oktober og efterårsmoduler kendes den 1. marts.

Obligatoriske moduler for specialiseringerne:

Robotsystemer:

RMROB3 – Profilkursus i robotteknologi (10 ECTS)

Kunstig intelligens:

RMAI4 – Projekt i kunstig intelligens (10 ECTS)

Softwareudvikling:

RMSSE7 – Komponentbaseret softwareudvikling (5 ECTS) og RMSSE8 – Software variabilitet (5 ECTS), alternativt RMEMB4 – softwareaspekter i indlejrede systemer (10 ECTS)

Indlejrede systemer:

RMEMB4 – Softwareaspekter i indlejrede systemer (10 ECTS)

Computer vision:

RMVIS3 – Videregående emner i computer vision (10 ECTS)

§10 Modulbeskrivelser

Modulbeskrivelserne, der knytter sig til kandidatdelen af civilingeniøruddannelsen i Robotteknologi, og som gælder for 9. semester for studerende optaget i september 2012, ligger i Fagbasen under udbud efterår 2013.

§11 Semesterbeskrivelse for 10. semester

På 10. semester udarbejdes speciale på 30 ECTS eller der arbejdes videre med 40 ECTS speciale påbegyndt på 9. semester.

Specialet udføres som udgangspunkt i en gruppe af 2 studerende.

Det er en forudsætning, at specialet har markant tilknytning til den valgte specialisering.

§12 Modulbeskrivelser

Modulbeskrivelsen for specialet på kandidatdelen af civilingeniøruddannelsen i Robotteknologi for studerende optaget i september 2012, ligger i Fagbasen under udbud forår 2014.

§13 Adgangsgivende uddannelser

1. Retskravs bachelor

Bachelorer i Robotteknologi (civilingeniøruddannelsen)

Bachelorer i Robotteknologi fra det Tekniske Fakultet ved Syddansk Universitet er umiddelbart optagelsesberettigede.

2. Andre adgangsgivende bacheloruddannelser fra Syddansk Universitet

Diplomingeniører i Informations- og Kommunikationsteknologi.

Diplomingeniører i Informations- og Kommunikationsteknologi fra det Tekniske Fakultet ved Syddansk Universitet kan optages på uddannelsen på fagprofilen Software Udvikling (Software System Engineering).

Diplomingeniører i Elektroteknik (datateknik).

Diplomingeniører i Elektroteknik (datateknik) fra det Tekniske Fakultet ved Syddansk Universitet kan umiddelbart optages på uddannelsen.

Diplomingeniører i Elektroteknik (svagstrømsteknik).

Diplomingeniører i Elektroteknik (svagstrømsteknik) fra det Tekniske Fakultet ved Syddansk Universitet kan optages på uddannelsen på fagprofilen Indlejrede Systemer (Embedded Systems) forudsat at ansøgeren har taget og bestået valgfagene Softwareudvikling og Numerisk Analyse.

Bachelorer i Mekatronik

Bachelorer i Mekatronik fra det Tekniske Fakultet ved Syddansk Universitet kan optages på uddannelsen. Specialisering på overbygning afhænger af specialisering og valgfag på bachelor.

Bachelorer i Datalogi med tilvalg i "Industriel software produktion".

Bachelorer i Datalogi med tilvalg i "Industriel software produktion" fra det Naturvidenskabelige Fakultet ved Syddansk Universitet kan optages på uddannelsen på fagprofilen Software Udvikling (Software System Engineering).

3. Andre adgangsgivende uddannelser i øvrigt

Bachelorer og diplomingeniører fra andre universiteter

Bachelorer og diplomingeniører fra andre danske og udenlandske universiteter eller ansøgere med en tilsvarende uddannelse kan optages på uddannelsen, såfremt deres faglige forudsætninger svarer til optagelsesberettigede bachelorer eller diplomingeniører uddannet ved det Tekniske Fakultet på Syddanske Universitet.

§ 14 Censorkorps og studienævn

Uddannelsen hører under Studienævnet for Uddannelserne ved det Tekniske Fakultet og Ingeniøruddannelsernes landsdækkende censorkorps.

§15 Ikrafttræden og ændringer

1. Godkendt af Studienævnet for Uddannelserne ved Det Tekniske Fakultet Uddannelsesdirektøren på vegne af Dekanen for Det Tekniske d. 27. januar 2011.
2. Optag 2012 godkendt af Studienævnet for Uddannelserne ved Det Tekniske Fakultet og Uddannelsesdirektøren på vegne af Dekanen for Det Tekniske Fakultet d. 7. marts 2012 (Version 1.0).
3. Ændringer godkendt af Studienævnet for Uddannelserne ved Det Tekniske Fakultet og Uddannelsesdirektøren på vegne af Dekanen for Det Tekniske Fakultet d. 13. april 2012 (Version 1.1).