

## Kapitel 9

Den uddannelsesspecifikke del af studieordningen for uddannelsen til:

# DIPLOMINGENIØR I MASKINTEKNIK

## Bachelor of Mechanical Engineering

Studieordning 2014, Version 1.0

Gældende for studerende optaget fra og med september 2014

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

Maskiningeniørens job er ofte:

- i en udviklingsafdeling i en mellemstor eller stor virksomhed. Meget ofte som projektleder med ansvar for udvikling af nye produkter. Normalt i et bredt samarbejde med mange personer og faggrupper i og uden for virksomheden. Produkterne kan være industriprodukter af enhver art til den private forbruger eller maskiner og anlæg til produktionsvirksomheder.
- i en produktionsafdeling med ansvar for drift og vedligeholdelse af virksomhedens produktionsudstyr samt med ansvar for anskaffelse og indkøring af nyt produktionsudstyr. Nogle gange også med ansvar for indkøb af råvarer til produktionen. Der kan være tale om produktion på virksomheder såvel her i landet som i udlandet.
- i en salgsafdeling med ansvar for salg af tekniske produkter både her i landet og i udlandet. Oftest med salg til offentlige og private virksomheder og ofte med megen rejseaktivitet. Nogle gange også i forbindelse med udarbejdelse af skriftlig og grafisk dokumentation og andet salgsmateriale.
- i en mindre virksomhed. Måske som den eneste ingeniør i virksomheden og med ansvar for flere af virksomhedens aktiviteter inden for udvikling, produktion, salg og indkøb. Normalt med megen kontakt til leverandører og kunder. Meget ofte også med personalemæssigt og administrativt ansvar.
- i en forskerpark eller et udviklingscenter, hvor ingeniøren som iværksætter arbejder med udvikling af egne ideer eller som entreprenør arbejder med videreudvikling af andres ideer. Et arbejde der primært består af at udarbejde forretningsplan, udvikle og fremstille prototyper, gennemføre forskellige former for test samt udarbejde nødvendig dokumentation. I arbejdet indgår også ofte megen informationssøgning. Ingeniøren er her ofte finansieret af offentlige udviklingspuljer og af private investorer. De fleste regnskabsmæssige og andre administrative opgaver varetages af en central fælles administration.

Endelig vælger en del nyuddannede diplomingeniører i maskinteknik at læse videre til civilingeniør.

## §2 Uddannelsens kompetenceprofil

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

Maskiningeniørens kompetenceprofil kan beskrives som følgende:

### Viden

Maskiningeniøren:

- A. har kendskab til anvendte teorier og metoder indenfor produktudvikling og konstruktion af mekaniske konstruktioner, energitekniske anlæg og maskiner
- B. har kendskab til elektroteknik og elektronik
- C. har kendskab til de vigtigste videnskabsteoretiske begreber, herunder etiske problemstillinger, og hvorledes disse bør iagttages i forbindelse med ingeniørarbejde
- D. har kendskab til teori og praksis indenfor projektstyring og projektledelse
- E. har kendskab til projektarbejdsformen, inkl. rollefordeling, samarbejdsproblematikker og kommunikation internt i projektgruppen
- F. har kendskab til organisationsteori, ledelsesforhold og projektøkonomi
- G. har kendskab til og forståelse for praktiske forhold, metoder, processer og ingeniørmæssige funktioner i en virksomhed inden for det maskintekniske fagområde

### Færdigheder

Maskiningeniøren:

- A. kan udvikle produkter og systemer baseret på en helhedsbetragtning, der omfatter processerne fra den grundlæggende ide til det færdige produkt samt bortskaffelse af dette
- B. kan inddrage organisatoriske, ledelsesmæssige, markedsmæssige, samfundsmæssige, lovmæssige og økonomiske betragtninger i forbindelse med produktudvikling
- C. kan konstruere produkter, anlæg og systemer ud fra en given grundspecifikation
- D. kan udføre dimensionering og beregninger på grundlag af et solidt fundament af maskintekniske discipliner, der er anvendelsesorienterede og bygger på tekniske og naturvidenskabelige forskningsresultater og viden
- E. kan foretage valg af materialer, fremstillings- og samlingsmetoder samt overfladebehandling ud fra økonomiske samt styrkemæssige og miljømæssige forhold
- F. behersker brugen af 3D- og 2D-CAD samt af IT-baserede beregnings-, simulering- og dataopsamlingsprogrammer
- G. kan administrere og styre tværfaglige projekter, der involverer flere personers indsats. Ofte personer med forskellig faglig, sproglig og kulturel baggrund
- H. kan dokumentere og formidle resultater af arbejdet både mundtlig og skriftlig

### Kompetencer

Maskiningeniøren:

- A. kan identificere, analysere og løse komplekse maskintekniske udviklingsopgaver
- B. kan deltage professionelt i faglige og tværfaglige samarbejder om udviklingsopgaver

- C. kan tilegne sig ny viden, færdigheder og kompetencer i relation til de allerede opnåede kompetencer

## Kvalifikationsmatrix

DIPLOMINGENIØREN I MASKINTEKNIK HAR ...	M-IFG1 (1. sem)	M-PTÉ1 (1. sem)	M-IFG2 (2. sem)	M-PTÉ2 (2. sem)	M-IFG3 (3. sem)	M-PTÉ3 (3. sem)	M-IFG4 (4. sem)	M-PTÉ4 (4. sem)	X-CAS1 (5. sem)	F-EIT5 (5. sem)	M-IPR6 (6. sem)	M-PRO7 (7. sem)
<b>VIDEN OM</b>												
V-A	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
V-B						X						
V-C						X						
V-D		X		X		X		X		X		
V-E		X		X		X		X		X		
V-F				X								
V-G											X	
<b>FÆRDIGHEDER TIL AT KUNNE</b>												
F-A		X		X		X		X		X	X	X
F-B		X		X		X		X		X	X	X
F-C	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
F-D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
F-E	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X
F-F		X		X		X		X	X	X	X	X
F-G		X		X		X		X		X	X	X
F-H		X		X		X		X		X	X	X
<b>KOMPETENCER TIL AT KUNNE</b>												
K-A		X		X		X		X		X	X	X
K-B		X		X		X		X		X	X	X
K-C	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

### §3 Uddannelsens fagsøjler

Kompetencerne opbygges via den studerendes arbejde med emner fra 6 fagsøjler. Der er progression indenfor det enkelte emne. En progression der op gennem studiet fører til de endelige kompetencer.

På det enkelte semester bindes de faglige emner sammen af et semestertema. Semestertemaet danner en fælles ramme for projektarbejdet og teoriundervisningen på det pågældende semester.

I den sidste del af studiet er der mulighed for faglig fordybelse og specialisering gennem tilvalgskurser, projekter, ingeniørpraktik og afgangsprøve.

De 6 fagsøjler er:

- Naturvidenskabeligt grundlag
- Mekanisk konstruktion
- Energiteknik
- Måleteknik og styringsteknik
- Virksomhed og samfund
- Personlige og læringsmæssige kompetencer

#### Naturvidenskabeligt grundlag

Emnerne i denne fagsøjle virker dels som selvstændigt værktøj for maskiningeniøren i dennes job og dels som nødvendigt teoretisk grundlag for mange af de faglige discipliner, der indgår i de andre fagsøjler. Desuden giver denne fagsøjle meget af den teoretiske indsigt og forståelse, der er nødvendig, hvis den studerende ønsker at læse videre til f.eks. civilingeniør.

- Matematik
  - Vektorbegreber og regneregler
  - Funktioner med en eller flere variable
  - Differentiation og integration
  - Ekstremværdier og grænseværdier
  - Parameterfremstilling
  - Hyperbolske funktioner
  - Lineær algebra
  - Matrixregning
  - Egenverdiproblemer
  - Polære funktioner
  - Differentialligninger
  - Komplekse tal
  - Matematiske modeller
- Statistik
  - Deskriptiv statistik (middelværdi, varians og spredning)
  - Tilfældige eksperimenter
  - Sandsynlighedsregning
  - Stokastiske variable og sandsynlighedsfordelinger
  - Usikkerhedsberegning
  - Regressionsanalyse
  - Statistisk forsøgsplanlægning
- Fysik
  - Partiklers kinematik og dynamik
  - Stive legemers kinematik og dynamik
  - Relativ bevægelse for mekaniske systemer

- Massemidt punkt og masseinertimoment
- Stive legemers energi
- Arbejde og energi
- Statik og styrkelære
  - Kraftsystemer og ligevægtsbetingelser
  - Belastningstyper og understøtningsreaktioner
  - Stangkræfter i gitterkonstruktioner
  - Snitkræfter og momenter i bjælke- og rammekonstruktioner
  - Statiske arealmomenter og arealinertimomenter
  - Normal-, bøjnings-, forskydnings- og vridningsspændinger
  - Spændingstilstand og transformation af spændingstilstand
  - Tøjninger og deformationer
  - Statisk ubestemte konstruktioner
  - Sammenhæng mellem spændings- og tøjningstilstand
  - Brudhypoteser

### **Mekanisk konstruktion**

Emnerne i denne fagsøjle er et meget væsentligt bidrag til opbygning af maskiningeniørens faglige kompetencer inden for produktudvikling og konstruktion af mekaniske konstruktioner. Denne fagsøjle er i høj grad med til at adskille maskiningeniøren fra andre diplomingeniører.

- Materialer og teknologi
  - Materialeegenskaber
  - Teknologiske processer
  - Støbeprocesser
  - Svejseprocesser
  - Hærdning
  - Korrosion
  - Overfladebehandling
  - Rustfrit stål
  - Aluminium
  - Legeringer
  - Plastmaterialer
- Maskinelementer
  - Skruer og bolte
  - Fjedre
  - Aksler
  - Energitransmission
  - Lejer
  - Tandhjul
- Elektriske maskiner
  - Elektriske kredsløb og magnetiske felter
  - Sinusformet vekselstrøm
  - Jævnstrømsmaskiner
  - Transformere
  - 1- og 3-faset induktionsmaskiner
  - Frekvensomformere
- Computer Aided Engineering
  - Konstruktionsmetoder
  - Computer Aided Design, CAD-konstruktionsprincipper
  - Finite Element Method, FEM-elementtyper og FEM-analysetyper
  - Computerized Fluid Dynamics, CFD

- Simulering af bevægelse og dynamik
- Product Data Management System, PDM

### **Energiteknik**

Emnerne i denne fagsøjle er et meget væsentligt bidrag til opbygning af maskiningeniørens faglige kompetencer inden for produktudvikling og konstruktion af energitekniske anlæg og maskiner. Denne fagsøjle er i høj grad med til at adskille maskiningeniøren fra andre diplomingeniører.

- Termodynamiske systemer og tilstandsvariable
- Lukkede og åbne termodynamiske systemer
- Reversible og irreversible termodynamiske processer
- Termodynamikkens 1. og 2. hovedsætning
- Rene stoffers termodynamiske egenskaber
- Entropi
- Faseændringer
- Køle- og varmepumpeprocesser
- Fugtig luft
- Strømningsprocesser i rør, dyser og diffusorer
- Arbejdsprocesser, dampkraftanlæg og gasturbineanlæg
- Forbrændingsprocesser og forbrændingsmotorer
- Varmetransmission ved ledning, stråling og konvektion

### **Måleteknik og styringsteknik**

Emnerne i denne fagsøjle giver maskiningeniøren en viden og forståelse inden for elektroteknik og elektronik og bidrager således til at give maskiningeniøren en bred faglig kompetenceprofil. Denne fagsøjle er desuden med til at sikre en anvendelsesorienteret profil.

- Målemetoder
- Måleudstyr, herunder Strain Gauges og andre elektriske sensorer
- Målesignal og støj
- Modstande, kondensatorer, transistorer og operationsforstærkere
- Dataopsamling og behandling
- Styrings- og reguleringsystemer
- Blokdiagram, dets komponenter og overføringsfunktion
- Reguleringsprincipper, reguleringsløjens egenskaber og simulering
- Centrifugalpumper og reguleringsventiler
- Boolsk algebra herunder ladderdiagram
- Forsøg med PLC-programmering og indstilling af PID-regulator

### **Virksomhed og samfund**

Emnerne i denne fagsøjle bidrager med fagligheder ud over de rent maskintekniske fagligheder og giver dermed maskiningeniøren helhedsforståelse og overblik.

- Produktudviklingsprocessens faser og værktøjer
- Projektarbejdsformen
- Projektstyring
- Projektroller
- Arbejds miljø og ergonomi
- Normer, regler, standarder og lovgivning
- Kalkulation
- Virksomhedsforståelse
- Skriftlig præsentation



- Grafisk præsentation. Herunder 3D- og 2D-CAD
- Mundtlig præsentation
- Videnskabsteori og videnskabelige metoder
- Innovation og iværksætteri

**Personlige og læringsmæssige kompetencer**

Emnerne i denne fagsøjle bidrager dels til maskiningeniørens endelige kompetenceprofil men er desuden nødvendige under studiet for en effektiv indlæring af emnerne i de øvrige fagsøjler.

- Personlige kompetencer
  - Samarbejde
  - Engagement
  - Initiativ
  - Ansvar
  - Etik
  - Dannelse
  - Evne til at perspektivere egen læring
- Læringsmæssige kompetencer
  - Udvælgelse, indsamling, analyse og vurdering af datamateriale
  - Formidling af arbejdsresultater under arbejdsformer, som fordrer refleksion, samarbejde og selvstændighed

## §4 Uddannelsens semestertemaer

<u>Semester</u>	<u>Semestertema</u>
7. semester	Afgangprojekt
6. semester	Ingeniørpraktik
5. semester	Experts in Teams
4. semester	Konstruktion
3. semester	Laboratorietest
2. semester	Projektstyring
1. semester	Produktudvikling

## §5 Modulernes placering

Semester	Moduler																													
7.	M-PRO7 Afgangsprojekt																													
6.	M-IPR6 Ingeniørpraktik																													
5. (a) eller	Ophold på et udenlandsk partneruniversitet <sup>1</sup>																													
5. (b)	X-CAS1 Computer Aided Simulation			Valgfrit																	F-EIT5 Experts in Teams Innovation, Samarbejde, Projekt									
4.	M-IFG4 Ingeniørfagligt grundlag 4 Termodynamik, Reguleringsteknik										Valgfrit							M-PTE4 Konstruktion Computer Aided Engineering, Projekt												
3.	M-IFG3 Ingeniørfagligt grundlag 3 Dynamik, Maskinelementer										M-PTE3 Laboratorietest Dataopsamling, Statistik, Elteknik, Videnskabsteori, Projekt																			
2.	M-IFG2 Ingeniørfagligt grundlag 2 Matematik, Statik og styrkelære										M-PTE2 Projektstyring Projektstyring, Materiale lære, Arbejds miljø, CAD, Projekt																			
1.	M-IFG1 Ingeniørfagligt grundlag 1 Matematik, Statik og styrkelære										M-PTE1 Produktudvikling Produktudvikling, Materiale lære, CAD, Projekt																			
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 5. semester på et udenlandsk universitet. Vær opmærksom på at kurserne skal godkendes i studienævnet.

Derudover indgår der i uddannelsen værkstedspraktik svarende til 8 ECTS for studerende, der ikke har grundlæggende praktiske færdigheder i relation til diplomingeniøruddannelsen.

Farvekoder	Konstituerende fag	Valgfag	Udlandsophold
------------	--------------------	---------	---------------

## §6 Semesterbeskrivelse for 1. semester

### SEMESTERTEMA

Temaet er "Produktudvikling".

Der produktudvikles et simpelt produkt ud fra et givent projektoplæg. Den faseopdelte produktudviklingsproces anvendes.

### VÆRDIARGUMENTATION

Produktudvikling er i sig selv et vigtigt og centralt element i maskiningeniørens kompetenceprofil. Desuden er det vigtigt, at de nye studerende hurtigt får indblik i uddannelsens forskellige fagligheder og i maskiningeniørernes arbejds- og ansvarsområder. Dette opnås gennem produktudviklingsprojektet, idet dette på en helt naturlig måde inddrager en stor del af maskiningeniøruddannelsens fagligheder og discipliner. Dette overblik vil senere i studiet give den studerende en bedre forståelse for betydningen af de forskellige fagligheder og deres indbyrdes relationer.

### KOMPETENCEMÅL

Den studerende:

- har overblik over produktudviklingsprocessens faser og værktøjer
- kan beskrive, vurdere og vælge tekniske, økonomiske og miljømæssige sammenhænge i produktet, der udvikles
- har grundlæggende kendskab til materialer og processer, statik og styrkelære samt produktionsøkonomi
- har forståelse for grundlæggende matematik
- kan etablere arbejdsdygtige projektgrupper samt strukturere projektarbejdet
- kan fremlægge produktudviklingsprojektets resultat, såvel mundtligt som skriftligt og grafisk

### MODULER

Semestret indeholder:

- M-IFG1 Ingeniørfagligt grundlag 1 (10 ECTS)
- M-PTE1 Produktudvikling (20 ECTS)

Begge moduler er obligatoriske og udgør sammen med M-PTE2 førsteårsprøven.

### SAMMENHÆNG

Modulet M-IFG1 omhandler faglighederne matematik samt statik og styrkelære.

Undervisningen i dette modul skal give grundlæggende færdigheder, der kan benyttes i forbindelse med styrkemæssige overvejelser i projektarbejdet i M-PTE1. Endvidere skal modulet fungere som et vigtigt fundament for undervisningen i de efterfølgende semestre. Desuden giver dette modul noget af den teoretiske indsigt og forståelse, der er nødvendig, hvis den studerende ønsker at læse videre til f.eks. civilingeniør.

Modulet M-PTE1 skal give forståelse for produktudviklingsprocessen samt projektarbejdsformen. Det centrale og engagerende element er de studerendes arbejde med et konkret produktudviklingsprojekt. I modulet undervises der i fagligheder, der giver de studerende en viden, der direkte kan anvendes i projektarbejdet. Da de studerende gennem projektarbejdet stifter bekendtskab med væsentlige ingeniørrelevante problemstillinger, der behandles yderligere på de efterfølgende semestre, bliver projektet på 1. semester således fundament og referenceramme for det videre studium og er således med til at sikre sammenhængen på langs i studiet.

For at lette overgangen til den mere selvstændige studieform på universitetet understøttes den studerendes læring og udvikling på uddannelsens første semestre. Dette sker dels ved at skemalægge projektarbejde og projektvejledning samt at undervisere og studentermedhjælpere vejleder i forbindelse med opgaveregning.

For at sikre den faglige sammenhæng fra adgangsgrundlaget er uddannelsen tilrettelagt således, at de faglige søjler starter, hvor adgangsniveauet slutter. Som eksempel på dette kan nævnes modulet M-IFG1, der bygger på den studerendes niveau i matematik og fysik og sætter eksisterende viden ind i en ingeniørmæssig relevant kontekst. Sammen med de øvrige fagelementer på første semester og det tilhørende semesterprojekt bliver den studerendes gymnasiale og praktiske kompetencer brugt som grundlag for det videre studium.

I uddannelsen indgår desuden værkstedskurser for studerende, der ikke har grundlæggende praktiske færdigheder i relation til diplomingeniøruddannelsen i maskinteknik.

## §7 Semesterbeskrivelse for 2. semester

### SEMESTERTEMA

Temaet er "Projektstyring".

Der produktudvikles et simpelt produkt ud fra en åben problemstilling. De studerende planlægger og styrer selv projektforløbet.

### VÆRDIARGUMENTATION

Projektstyring er i sig selv et vigtigt og centralt element i maskiningeniørens kompetenceprofil. Desuden har de studerende efter projektforløbet på 1. semester erkendt et behov for en større viden om projektstyring og projektstyringsværktøjer. Ligeledes er der et behov for at forstå nogle af de psykologiske forhold, der gør sig gældende i og omkring projektgruppen. Da der ligesom på 1. semester arbejdes med produktudvikling, er der desuden et naturligt behov for, at 1. semesters fagområder statik og styrkelære samt materialer og processer udbygges yderligere.

### KOMPETENCEMÅL

Den studerende:

- behersker de forskellige metoder og værktøjer til planlægning og styring af produktudviklingsprocessen
- har forståelse for sociologiske og psykologiske forhold i forbindelse med projektarbejdet
- har et dyberegående kendskab til et afgrænset antal materialer og teknologiske processer
- kan beregne og vurdere styrke- og deformationsforhold i statisk bestemte og statisk ubestemte konstruktioner
- har matematisk indsigt og forståelse i et omfang, der er tilstrækkeligt til at forstå det matematiske grundlag for de forskellige maskintekniske fagområder
- har grundlæggende kendskab til arbejdsmiljø
- behersker 2D- og 3D-CAD som værktøj i forbindelse med teknisk dokumentation

### MODULER

Semestret indeholder:

- M-IFG2 – Ingeniørfagligt grundlag 2 (10 ECTS)
- M-PTE2 – Projektstyring (20 ECTS-)

Begge moduler er obligatoriske M-PTE2 indgår i førsteårsprøven sammen med M-IFG1 og M-PTE1.

### SAMMENHÆNG

Modulet M-IFG2 omhandler faglighederne matematik samt statik og styrkelære.

Undervisningen i dette modul skal give færdigheder, der på overbevisende måde kan benyttes i forbindelse med styrkemæssige beregninger og vurderinger i projektarbejdet i M-PTE2.

Endvidere skal modulet fungere som et vigtigt fundament for undervisningen i de efterfølgende semestre. Desuden giver dette modul den matematiske og styrkelæremæssige indsigt og forståelse, der er nødvendig, hvis den studerende ønsker at læse videre til civilingeniør.

Modulet M-PTE2 skal give forståelse for metoder og værktøjer til planlægning og styring af produktudviklingsprocessen. Det centrale og engagerende element er de studerendes arbejde med et konkret produktudviklingsprojekt. I modulet undervises der i fagligheder, der giver de studerende en viden, der direkte kan anvendes i projektarbejdet. Da der ligesom på 1. semester arbejdes med produktudvikling, vil viden og metoder fra 1. semester direkte kunne bruges som fundament for læringen på 2. semester.

## §8 Semesterbeskrivelse for 3. semester

### SEMESTERTEMA

Temaet er "Laboratorietest".

Der gennemføres målinger på eksisterende maskinanlæg eller egne testopstillinger. Der laves dataopsamling, og data behandles og analyseres.

### VÆRDIARGUMENTATION

Laboratorietest er et vigtigt og centralt element i maskiningeniørens kompetenceprofil. For at kunne udvikle, videreudvikle eller optimere produkter eller maskintekniske anlæg er det ofte nødvendigt at kunne gennemføre test. Det er vigtigt at kunne planlægge test med hensyn til målemetode og måleudstyr samt at kunne opsamle, behandle og analysere måleresultater. For at kunne gennemføre og konkludere på test er det desuden nødvendigt at have forståelse for dynamiske forhold samt maskinelementers funktion og anvendelse. Videnskabsteori og videnskabelige metoder falder også naturligt ind i denne sammenhæng.

### KOMPETENCEMÅL

Den studerende:

- kan planlægge og gennemføre måling af mekaniske og elektriske størrelser på produkter eller maskintekniske anlæg
- har grundlæggende kendskab til målemetoder og måleudstyr samt måleusikkerhed og målestøj
- kan foretage dataopsamling, databehandling og datapræsentation
- har grundlæggende kendskab til sandsynlighedsregning og statistik
- har grundlæggende kendskab til elektriske maskiner og kredsløb
- kan beregne og vurdere dynamiske forhold i mekaniske systemer
- kan vælge og dimensionere maskinelementer ud fra krav til funktion og anvendelse.
- har indblik i videnskabsteori og videnskabelige metoder

### MODULER

Semestret indeholder:

- M-IFG3 – Ingeniørfagligt grundlag 3 (10 ECTS)
- M-PTE3 – Laboratorietest (20 ECTS)

Begge moduler er obligatoriske.

### SAMMENHÆNG

Modulet M-IFG3 omhandler faglighederne dynamik og maskinelementer. Undervisningen i dette modul skal give forståelse og færdigheder, der kan benyttes i projektarbejdet i M-PTE3. Endvidere skal modulet fungere som et vigtigt fundament for undervisningen i de efterfølgende semestre. Desuden giver dette modul noget af den teoretiske indsigt og forståelse, der er nødvendig, hvis den studerende ønsker at læse videre til civilingeniør.

Modulet M-PTE3 skal give indsigt i og forståelse for laboratorietest. Det centrale og engagerende element er de studerendes arbejde med en konkret fysisk laboratorieopstilling. I modulet undervises der i fagligheder, der giver de studerende en viden, der direkte kan anvendes i projektarbejdet. Samtidig benyttes modulet til at give indblik i videnskabsteori og forskellige videnskabelige metoder. Endelig giver modulet de studerende kendskab til laboratoriets faciliteter og medarbejdere. Et kendskab der kan benyttes i det videre studium.

## §9 Semesterbeskrivelse for 4. semester

### SEMESTERTEMA

Temaet er "Konstruktion".

Der konstrueres et produkt, anlæg eller system ud fra en kompleks og åben problemstilling.

Der samarbejdes med virksomhed eller andre projektgrupper.

### VÆRDIARGUMENTATION

Konstruktion er i sig selv et vigtigt og centralt element i maskiningeniørens kompetenceprofil. Projektarbejdets komplekse og åbne problemstilling inddrager på naturlig måde de fagligheder, der er tilegnet på de foregående tre semestre. Ligeledes kan projektarbejdet naturligt inddrage dette semesters fagligheder. Herved tydeliggøres de forskellige fagligheders relevans og sammenhæng. Da der samarbejdes med virksomhed eller andre projektgrupper, og da der i alle projektgrupper deltager internationale studerende, styrkes de studerendes samarbejdskompetence.

### KOMPETENCEMÅL

Den studerende:

- kan konstruere et komplekst produkt, anlæg eller system, herunder gennemføre ingeniørmæssige relevante beregninger og dimensioneringer
- kan anvende forskellige CAE-værktøjer (Computer Aided Engineering) i konstruktionsprocessen
- kan anvende CAD (Computer Aided Design) som værktøj i konstruktionsprocessen og til dokumentation af konstruktionsresultatet
- kan dimensionere og analysere styrings- og reguleringsystemer i konkrete problemstillinger
- kan analysere og optimere termodynamiske systemer og processer, der indgår i termiske maskiner og anlæg
- kan fungere sammen med internationale studerende i et undervisningsforløb og en projektgruppe, hvor kommunikation og rapportering foregår på engelsk

### MODULER

Semestret indeholder:

- M-IFG4 – Ingeniørfagligt grundlag 4 (10 ECTS)
- M-PTE4 – Konstruktion (15 ECTS – gennemføres på engelsk)
- Valgfag svarende til 5 ECTS

Modulerne M-IFG4 og M-PTE4 er obligatoriske.

### SAMMENHÆNG

Modulet M-IFG4 omhandler faglighederne termodynamik samt styrings- og reguleringsmeknik. Undervisningen i dette modul skal give forståelse og færdigheder, der kan benyttes i projektarbejdet i M-PTE4. Endvidere skal modulet fungere som et vigtigt fundament for de efterfølgende semestre. Desuden giver dette modul noget af den teoretiske indsigt og forståelse, der er nødvendig, hvis den studerende ønsker at læse videre til civilingeniør.

Modulet M-PTE4 skal give forståelse for konstruktionsprocessen. Det centrale og engagerende element er de studerendes arbejde med et konkret konstruktionsprojekt. I modulet undervises der i Computer Aided Engineering, der giver den studerende en viden, der direkte kan anvendes i projektarbejdet. Da de studerende i projektarbejdet desuden benytter fagligheder fra de tidligere semestre, er modulet således med til at sikre sammenhængen på langs i studiet.



Det valgfrie modul er sammen med den valgfrihed, der ligger i projekterne, med til at give den studerende en speciel kompetenceprofil.

## §10 Semesterbeskrivelse for 5. semester

### SEMESTERTEMA

Temaet er "Experts in Teams".

Der arbejdes innovativt med en tværfaglig problemstilling. De studerende arbejder som "experts in teams" sammen med studerende fra andre uddannelser.

### VÆRDIARGUMENTATION

Innovation og tværfagligt samarbejde er i sig selv vigtige og centrale elementer i maskiningeniørens kompetenceprofil. Begge disse kompetencer udbygges gennem projektsamarbejdet med studerende fra andre uddannelser. Samtidig giver semestret mulighed for, at den enkelte studerende gennem sit valg af valgfrie fag kan tilgodese specielle interesser og dermed sætte sit personlige præg på sin kompetenceprofil. Disse valgfrie fagligheder vil det være muligt at videreudvikle i ingeniørpraktikken og afgangsprojektet på de følgende semestre.

### KOMPETENCEMÅL

Den studerende:

- kan samarbejde med studerende fra andre uddannelser om en innovativ og tværfaglig problemstilling
- har forståelse for forretningsplan, innovation og iværksætteri. Herunder innovative processer og værktøjer
- kan anvende CAE-værktøjer (Computer Aided Engineering) til forskellige former for simulering af mekaniske systemer og processer
- kan planlægge egen læring, herunder udnytte valgfagernes og den efterfølgende ingeniørpraktiks muligheder optimalt

### MODULER

Semestret indeholder:

- X-CAS1 – Computer Aided Simulation (5 ECTS-point - gennemføres på engelsk)
- F-EIT5 – Experts in Teams (10 ECTS-point)
- Valgfag svarende til 15 ECTS-point

Modulerne X-CAS1 og F-EIT5 er obligatoriske.

### SAMMENHÆNG

Modulet X-CAS1 giver indblik i og forståelse for forskellige CAE-værktøjers brug ved modellering og simulering af mekaniske systemer og processer. Undervisningen i dette modul er en direkte fortsættelse af CAE-undervisningen på 4. semester. Undervisningen foregår på engelsk og sammen med internationale studerende.

Modulet F-EIT5 er med til at udbygge samarbejdskompetencen, idet der i dette modul samarbejdes med studerende fra andre uddannelser. Desuden giver modulet viden om forretningsplan, innovation og iværksætteri samt innovative processer og værktøjer.

De valgfrie moduler er sammen med ingeniørpraktikken og afgangsprojektet på de følgende semestre med til at give den studerende en speciel individuel kompetenceprofil.

### UDLANDSOPHOLD

Studerende opfordres til at afvikle 5. semester på et udenlandsk universitet. Vær opmærksom på at kurserne skal godkendes i studienævnet.

## §11 Semesterbeskrivelse for 6. semester

### SEMESTERTEMA

Temaet er "Ingeniørpraktik".

Der arbejdes i en dansk eller udenlandsk virksomhed med ingeniørmæssige problemstillinger. Den studerende indgår i virksomhedens daglige arbejds gange.

### VÆRDIARGUMENTATION

Ingeniørpraktikken er et vigtigt og centralt element i maskiningeniørens anvendelsesorienterede uddannelse. Praktikken giver den studerende indblik i og forståelse for de daglige rutiner, arbejds gange og samarbejdsformer i en virksomhed. Samtidig erfarer den studerende, hvordan teori og metoder lært i de foregående semestre anvendes i en praktisk sammenhæng. Endelig giver praktikken den studerende en praktisk erfaring og viden, der kan benyttes i afgangsprøvet i uddannelsens sidste semester.

### KOMPETENCEMÅL

Den studerende:

- kan udvise kreativitet, selvstændighed og samarbejdsevne
- kan transformere uddannelsens teoretiske kerneområder til praktisk gennemførlige projekter
- kan tilegne sig ny viden for gennemførelse af projekter.
- har forståelse af en virksomheds organisatoriske, økonomiske og arbejdsmæssige forhold
- har indsigt i en virksomheds sociale og administrative miljø (kommunikation og samarbejde mellem medarbejdere på flere niveauer, samt regler og administrative rutiner)
- kan fremlægge arbejdsresultater i mundtlig såvel som skriftlig form i niveaumæssigt forskellige fora

### MODULER

Semestret indeholder:

- M-IPR6 – Ingeniørpraktik (30 ECTS – gennemføres i dansk eller udenlandsk virksomhed)

Modulet M-IPR6 er obligatorisk.

### SAMMENHÆNG

Modulet sætter teori og metoder, der er erhvervet i de foregående semestre, i en anvendelsesorienteret og praktisk sammenhæng. Samtidig giver modulet praktisk erfaring med og viden om rutiner, arbejds gange og samarbejdsformer i en virksomhed. Erfaring og viden der kan benyttes i afgangsprøvet i uddannelsens sidste semester. Praktikken gennemføres i en dansk eller udenlandsk virksomhed. I øvrigt henvises der til "Praktikkonceptet", der er gældende for alle diplomingeniøruddannelser på Syddansk Universitet.

## §12 Semesterbeskrivelse for 7. semester

### SEMESTERTEMA

Temaet er "Afgangsprojekt".

Der arbejdes med en større og kompleks ingeniørmæssig problemstilling. Der samarbejdes med en virksomhed.

### VÆRDIARGUMENTATION

At kunne arbejde anvendelsesorienteret med en større og kompleks ingeniørmæssig problemstilling er et vigtigt og centralt element i maskiningeniørens kompetenceprofil. Afgangsprojektets omfang inddrager på naturlig måde mange af de teoretiske fagligheder og praktiske erfaringer, der er tilegnet på de foregående semestre. Herved tydeliggøres de forskellige uddannelseselementers relevans og sammenhæng. Desuden giver afgangprojektet mulighed for tilegnelse af viden inden for et eller flere afgrænsede specifikke fagområder.

### KOMPETENCEMÅL

Den studerende:

- behersker et eller flere specielle fagområder samt demonstrerer selvstændig kritisk refleksion i forhold til uddannelsens samlede mål og indhold
- kan anvende sin faglige viden på komplekse problemstillinger
- har fuldstændig forståelse for og kan anvende ingeniørmæssige metoder og værktøjer på komplekse problemstillinger
- har overblik og helhedsforståelse samt kan inddrage ikke-tekniske aspekter
- kan inddrage erfaringer fra ingeniørpraktikken og andre praksisrelaterede uddannelseselementer
- kan gennemføre et ingeniørmæssigt projekt for eller i samarbejde med en virksomhed

### MODULER

Semestret indeholder:

- M-PRO7 – Afgangsprojekt (30 ECTS)

Modulet M-PRO7 er obligatorisk.

### SAMMENHÆNG

Modulet sætter teori, metoder og praktisk erfaring, der er erhvervet i de foregående semestre, i en anvendelsesorienteret sammenhæng. Samtidig udbygger den studerende sin viden og kritiske forståelse af ingeniørfagets teorier og principper og styrker sine færdigheder i professionel og innovativ problemløsning i forhold til en kompleks ingeniørfaglig problemstilling.

### **§13 Ikrafttræden og ændringer**

1. Godkendt af Studienævnet for Uddannelserne ved Det Tekniske Fakultet og uddannelsesdirektøren på vegne af dekanen for Det Tekniske Fakultet d. 18. november 2009
2. Studieordning 2013 godkendt af Studienævnet for Uddannelserne ved Det Tekniske Fakultet og uddannelsesdirektøren på vegne af dekanen for Det Tekniske Fakultet d. 18. april 2013 (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. december 2013 (Version 1.1)
4. 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)