

## **Kapitel 9**

**Den uddannelsesspecifikke del af studieordningen for**

# **Diplomingeniør i Interaktivt Design Bachelor of Engineering in Interactive Design**

Indhold:

Jobprofiler

Kompetencer

Faglige søjler

Skema over semestertemaer

Skema over modulernes placering

Beskrivelse af 1. til 7. semester med  
værdiargumentation, kompetencemål og  
beskrivelse af de enkelte moduler.

## §1 Jobprofiler

Interaktivt Design er en unik kombination af industriel design og ingeniørvidenskab med særlige konkurrencedygtige kompetencer:

- Behersker designprocessens mange facetter i hele udviklingsforløbet
- Forstår at sætte brugerne i centrum
- Går efter helhedsløsninger som er realiserbare
- Kan udnytte teknikens muligheder til gavn for brugerne
- Forstår at integrere økonomiske og markeds-mæssige aspekter i den samlede løsning

Disse spidskompetencer giver brede jobmuligheder:

- Designprojekter
- Produktudvikling
- Kunde/markeds analyser og salg
- Strategiske projekter med kundesegmentering og produktprogram
- Bindeled i teamarbejdet fra kunde til udvikling, produktion, levering og service
- Konsulentydelse

I uddannelsen lægges der vægt på mekatroniske produkter, men der er også jobpotentialer i andre brancher.

## §2 Uddannelsens kompetencebeskrivelse

Målet med Interaktivt Design er at uddanne ingeniører, der kan bidrage til design og udvikling af innovative, brugerorienterede, interaktive produkter med mennesker i centrum.

Som Interaktiv Designer er de væsentligste kompetencer at:

1. Forstå de overordnede sammenhænge mellem mennesker, teknologi, etik og samfund
2. Anvende sine kreative ressourcer, innovativ tænkning samt sin æstetiske fornemmelse og interesse for almenmenneskelige forhold til at påvirke design og udvikling af produkter, der kan berige og forbedre andres hverdag.
3. Kunne designe produkter eller ydelser, der tilgodeser mellemmenneskeligt samspil og som udtrykker en funktionel og relevant æstetisk afspejling af de gældende etiske, sociale og kulturelle tendenser og sammenhænge.
4. Forstå, anvende og integrere teorier og metoder fra en række discipliner til udvikling af innovative interaktive og brugerorienterede produkter og koncepter.
5. Blive i stand til, ud fra relevante teknologiske og videnskabelige forudsætninger, at vælge og integrere begreber og teknologi fra forskellige områder gennem alle designprocessens faser, inklusive fremstilling af prototype.
6. Designe produkter og ydelser, der er innovative og samtidig markedsorienterede. Blive i stand til at afveje markedspotentiale, produktions muligheder og omkostningsspørgsmål vedrørende produkter og koncepter.

7. Fastholde et afklaret og nuanceret syn på en designopgave og inkorporere både det personlige, mellemmenneskelige og forhandle input fra alle involverede og løbende udvikle synteser herfra til at fremme den fortsatte designproces.
8. Udbygge og justere sine faglige færdigheder, personlige udvikling og designforståelse, baseret på en løbende selvrefleksionsproces og nysgerrighed på fremtidens teknologiudvikling.

### **De faglige kompetencer har fokus på:**

#### Beherskelse af designprocessen:

Det er vigtigt at arbejde ud fra et helhedssyn med mennesket i centrum under hele designprocessen frem mod et innovativt, brugerorienteret produkt. Denne holistiske indfaldsvinkel trænes i hele uddannelsesforløbet.

#### Brugerorienteret design:

Design af livskvalitet for brugeren kræver en stor indsigt i menneskets fysiske og psykiske behov. Derfor er der fokus på viden om menneskets fysiologi, sanseapparat og interaktion med tekniske produkter. Denne viden skal i brugerundersøgelserne anvendes til at forstå brugernes behov og kunne tolke deres feedback.

#### Mekanisk produktudvikling

Her er der fokus på design af mekaniske hjælpesystemer som kan kobles til menneskets ergonomiske formåen. Herved opnås en forståelse for hele udviklingsforløbet fra idé til, brugerundersøgelse, skitsering, materialevalg, konstruktion og frem til fremstilling af prototype.

#### Udvikling af intelligente elektroniske produkter

Ved elektroniske produkter er der fokus på design af produkter der kan kobles til menneskets sanseapparat. Det giver en forståelse for hele udviklingsforløbet fra idé, brugerundersøgelser, elektroniske målesystemer, kredsløbsteori, komponentvalg og frem til funktionsduelig laboriemodel. Ved intelligente produkter er der specielt fokus på brugerens interaktion med produktets brugerflade (software)

#### Samfund og marked

Det er vigtigt at integrere samfunds- og markedsforhold i designprocessen. Her er der fokus på virksomhedens struktur og ledelse, forretningsprincipper, markedsforståelse og strategisk markedsføring.

## §3 Uddannelsens faglige søjler

Interaktivt Design ingeniørens kompetencer opbygges ved at den studerende arbejder med emner fra 6 fagsøjler. De faglige emner bindes sammen på de enkelte semestre af semesteremaer.

### Designprocessen:

- Ide- og konceptudvikling
- Modeller & prototyper
- Design som samarbejdsproces
- Teamprocesser/ledelse
- Erhvervs- og storytelling
- Forhandling
- Brugerinvolvering:
  - brugerworkshops og kommunikation.
  - ide afprøvning med brugere
  - analysere og forstå brugernes behov
- Interaktiv skitsering:
  - kommunikere koncepter og ideer til andre
- Etnografiske studier:
  - undersøge/forstå brugerne
  - interview, video
- Form og semantik:
  - perception, æstetik og brug af farver, materialer og overflader
- Kreativ visualisering:
  - skitseringsteknik
  - 3D skitser
  - skuemodeller
  - billeder og plancher

### Mennesket

- Hvordan handler, agerer, reagerer og kommunikerer mennesker
- Interaktion
  - samspil menneske/teknik
  - produkters interaktionsområde
- Ergonomi
  - kroppens formåen/kapacitet
  - motorik
  - livskvalitet for brugeren
- Menneskets perception
  - sansepåvirkning som drivkraft i interaktivt design
- Human Computer Interaction
  - mentale modeller
  - hukommelse og opmærksomhed
  - forstå samspil mellem mennesker og digitale produkter

### Mekanisk produktudvikling

- 3D modeling
- Teknisk dokumentation

- Materialer og processer, egenskaber og valg
- Mekaniske beregninger – styrkelære
- Konstruktionselementer
- Analyse af mekaniske systemer
- Produktionsvenlig design
- Rapid prototyping
- Matematiske værktøjer

### Intelligent elektronisk produktudvikling

- Analog elektronik
- Kredsløbsteori
- Elektronikkomponenter
- Elektronisk simulering
- Programmering
- Digitalteknik
- Microcontroller systemer
- Indlejrede systemer (hardware og software)
- Matematiske værktøjer

### Samfund og marked

- Teknologiforståelse
- Virksomhedsforståelse
  - virksomhedens aktører og interessenter
  - styring og ledelse
  - fra idé til kunde
- Marketing
  - produktpolitik
  - marked og konkurrenter
  - strategisk markedsføring
  - konsument- og industrielt marked

### Personlige og læringsmæssige kompetencer

Personlige kompetencer:

- Engagement
- Initiativ
- Ansvar
- Etik
- Dannelse
- Evne til at perspektivere egen læring

Læringsmæssige kompetencer:

- Udvalgelse, indsamling, analyse og vurdering af datamateriale
- Formidling af arbejdsresultater under arbejdsformer, som fordrer refleksion, samarbejde og selvstændighed

## §4 Skema over Semestertemaer

Semester	SEMESTERTEMAER
7.	<b>Afgangsprojekt</b>
6.	<b>Ingeniørpraktik</b>
5.	<b>Produktkoncepter</b>
4.	<b>Intelligent Interaktion</b>
3.	<b>Elektronisk Interaktion og Sensorer</b>
2.	<b>Mekanisk Interaktion og Aktuatorer</b>
1.	<b>Discovery: brugerorienteret designproces</b>

## §5 Skema over semestermodulernes placering

Semester	STRUKTUR																							
7.	Afgangprojekt																							
6.	Ingeniørpraktik																							
5.	EXT5 Experts in teams						FSC 5 ID Form, Semantik og Co - Design						Valgfrit						Valgfrit					
4.	KSB 4 ID Konceptdesign af produkt med softwarebaseret brugergrænseflade												PDE 4 ID Programmering og Digital Elektronik						Valgfrit					
3.	EKP 3 ID Elektronisk konceptdesign og Menneskets Perception												AEM 3 ID Analog Elektronik og Matematik											
2.	MKE 2 ID Mekanisk konceptdesign og Etnografi												EOM 2 ID Ergonomi og Mekanik											
1.	DKM 1 ID Designproces, Konstruktion og Materialer																		MEK1ID Mekanik					
ECTS POINT	1																							1

## §6 Beskrivelse af 1. semester

### Semestertema:

Temaet for 1. semester er "Discovery: brugerorienteret designproces"

Igennem faglige elementer og en række projekter gives grundlæggende redskaber til resten af studiet og et overblik over hele interaktivt design feltet.

### Værdiargumentation:

Det er vigtigt, at de nye studerende hurtigt får indblik i uddannelsens faglighed og arbejdsmetoderne i en brugerorienteret designproces.

I 5 delprojekter arbejdes med designopgaver som giver overblik og forståelse for sammenhængen mellem brugerundersøgelser, interaktionsanalyse, teknologi- og virksomhedsforståelse med designprocessen ved konceptudviklinger.

### Kompetencemål:

Den studerende skal kunne:

- forstå de overordnede sammenhænge i en designproces med konceptudviklinger
- gennemføre etnografiske brugerundersøgelser
- analysere menneskets interaktion med tekniske produkter
- forstå produkters virkemåde og vurdere teknologiske muligheder
- gennemføre en virksomhedsanalyse og forstå forretningsbegreber
- udvælge metoder og værktøjer i en designproces
- gennemføre en konceptudvikling med en delkonstruktion af et mekanisk produkt
- vælge materialer og processer samt udføre mekaniske beregninger på et delprodukt.
- bidrage i teamsamarbejdet og kunne vurdere og udvikle egen læringsproces.

### Sammenhæng:

Semesteret indeholder to moduler: DKM1ID (Designproces, Konstruktion og Materialer - 25 ECTS) og MEK1ID (Mekanik - 5 ECTS).

Modulet MEK1ID indeholder mekanik (statik) som anvendes til beregninger i projektet.

Modulet DKM1ID giver forståelse for arbejdsmetoderne i en brugerorienteret designproces med fokus på brugerens behov og interaktion med tekniske produkter. I 5 delprojekter arbejdes med designopgaver som integrerer brugerundersøgelser, interaktionsanalyse, teknologi- og virksomhedsforståelse, konstruktion og materiale/procesvalg. Der afsluttes med en konceptudvikling som integrerer alle delelementer i semesteret.

## §7 Modulbeskrivelser – 1. semester

### §7.1 DKM1ID - Designproces, Konstruktion og Materialer

**Omfang:**

Modulet indeholder planlægningsenheden SPRO1ID (Semesterprojekt 1ID - 15 ECTS), KON1 (Konstruktion1 - 5 ECTS) og MAP1 (Materialer og processer – 5 ECTS).

**Sprog:**

Dansk

**Placering:**

Interaktivt Design 1. Semester – del af studieegnethedsprøven

**Kompetencemål:****SPRO1ID:**

Den studerende skal

- opnå forståelse for interaktiv design som en altomfattende proces med integration af menneske, interaktion, teknologi, produktion, marketing, forretning, etik og samfund.
- opnå indsigt i uddannelsens faglige profil og sigte, idet projektet er en introduktion til efterfølgende fagkombinationer og erhvervede kompetencer.
- lære og træne projektarbejdsformen, som er den pædagogik uddannelsen bygger på.

Den studerende lærer:

- at træde ud af deres daglige rutiner (socioøkonomisk kontekst) og grave længere ned end til blot at se simple stereotyper for at forstå, hvorledes vores og andres liv er hyldet ind i et komplekst væv af både social og kulturel betydning.
- at gå tilbage og se deres daglige handlinger fra en mere nuanceret synsvinkel og ikke kun betragte simpel årsag og virkning som grundlag for deres egne og andres handlinger.
- at forstå og værdsætte, at der er forskellige interaktionskomponenter, som udfylder interaktionsrummet omkring et produkt, og som overfører eller giver brugeren mulighed for at udføre en handling.
- at kende de grundlæggende bevægelser og handlinger, som brugere kan benytte sig af for at kunne "indgå i dialog" med og skabe et "samspil" med et givent produkt i en given situation.
- forholdet mellem interaktion, teknologi og materialer. De lærer at en brugers interaktion med et produkt skaber en vedvarende effekt og feedback på og fra den teknologi, som er tilknyttet produktet.
- at forstå samspillet, der er mellem de aktører, som er involveret i udviklingen af et produkt eller et koncept. De lærer at en bestemt virksomhedskultur kan have indflydelse på den måde, hvorpå et produkt bliver udviklet og designet.
- at få indsigt i kompleksiteten ved designprocessen og at markere behovet for udviklingen af de færdigheder, som er nødvendige for at opretholde et overblik over samtlige de brikker, der skal passe sammen i en fortløbende designproces. De studerende præsenteres for konceptet ved professionel designpraksis, som er en teamorienteret, social og fortløbende proces, der involverer forskellige ekspertise- og kompetenceområder på én gang.

### **KON1:**

Den studerende skal opnå:

- grundfærdigheder i konstruktion vha. et moderne tredimensionelt konstruktionsværktøj
- at være i stand til at bygge en rummelig sammenstilling af en simpel mekanisk konstruktion
- kendskab til maskintegninger efter DS/ISO standard
- at lave en samlingstegning af en simpel mekanisk konstruktion
- at lave en eksploderet tegning af en simpel mekanisk konstruktion

### **MAP1:**

Den studerende skal opnå:

- et generelt kendskab til materialeegenskaberne og den tilhørende terminologi
- at kunne vurdere materialernes fremstillings- og brugsegenskaber
- at kunne anvende informationssystemer om materialer og teknologiske processer
- kendskab til materialeprøvningsmetoder generelt
- kendskab til de mekanismer og processer, der kan øge styrken i materialerne
- at kunne belyse sammenhængen mellem materialeproces og mulig formgeometri
- indsigt i anvendelsen af programmer/databaser til systematisk materiale- og procesvalg.

### **Hovedindhold:**

#### **SPRO1ID:**

Projektet er sammensat af 5 delprojekter (fagblokke) med hver deres delmål, fagindhold og godkendelseskriterier.

Forståelsen for delprojekternes sammenhæng evalueres ved den afsluttende eksamen.

#### **Delprojekt 1: Mennesker**

Delmål 1:

Den studerende skal opnå viden om menneskers adfærd og lære at forstå hvordan mennesker handler, agerer, reagerer og kommunikerer for derved bedre kunne forstå samspillet mellem mennesker og teknik.

Indhold 1:

Når man designer interaktion til mennesker, er det ikke længere tilstrækkeligt at genskabe simple klichéer af menneskelig opførsel. Det er nødvendigt at grave ind under huden på mennesker og menneskelig interaktion ved at studere den lange række af interaktion, der dagligt finder sted i de studerendes eget liv og hos andre.

Repræsentation af social praksis (scenarier, brugerportrætter).

Studier af sammenhæng mellem menneskers praksis og teknologi.

Undersøgelse af, hvad der sker når man ændrer teknologiens rolle.

Undervisningsform:

Forelæsninger, øvelser, spil og cases.

Godkendelseskriterier:

Fremlæggelse af de stillede opgaver.

#### **Delprojekt 2: Interaktion**

Delmål 2:

Den studerende skal opnå indsigt i begrebet interaktion. Menneskers interaktionsevner og produkters interaktionsmuligheder uddybes for bedre at kunne forstå samspillet mellem mennesker og teknik.

Indhold 2:

Studier af interaktionskomponenter.

Såfremt interaktionen går ud på, at noget skal drejes, trykkes, skubbes, stryges eller presses vil dette have en indvirkning på produktets materialeegenskaber - hårdt, blødt, fleksibelt - og på typen

af komponenter, som designeren vil bruge til at løse en designopgave.

Undervisningsform:

Forelæsninger, øvelser, spil og cases.

Godkendelseskriterier:

Fremlæggelse af de stillede opgaver.

### **Delprojekt 3: Produkter og Teknologi**

Delmål 3:

Den studerende skal lære at

- kunne sætte sig ind i forskellige tekniske produkters virkemåde og funktion
- kunne analysere og beskrive produkters komponenter, konstruktion, materialer og fremstillingsprocesser
- vurdere mulige tekniske løsninger set i forhold til kundens behov.

Indhold 3:

I grupper på 3-4 studerende arbejdes der med et udleveret produkt:

- analysere og beskrive det givne produkt, dets virkemåde, funktion, komponenter, konstruktion, materialer og fremstillingsprocesser
- søge information om de anvendte teknologier/processer blandt andet ved et virksomhedsbesøg
- udarbejde ændringsforslag til produktet set ud fra tekniske muligheder og kundens behov.

Undervisningsform:

Produktrelaterede forelæsninger, virksomhedsbesøg og projektarbejde.

Godkendelseskriterier:

Udarbejdede plancher og dokumentation fremlægges for hele klassen ved en mundtlig præsentation med opponering fra klassen og vejlederne.

### **Delprojekt 4: Virksomhedsforståelse**

Delmål 4:

At give den studerende en forståelse af, hvad der kendetegner en erhvervsvirksomhed, og hvordan den drives.

At give den studerende en indføring i centrale beslutningsproblemer i en virksomhed.

At give den studerende en grundlæggende indførelse i de basale erhvervsøkonomiske redskaber og analyseteknikker.

Indhold 4:

I grupper på 3-4 studerende arbejdes med en virksomhedscase ud fra teorigennemgang om eksistensgrundlaget for en virksomhed, organisation, ledelsesteorier, organisationskultur, interessentmodel, værdikæden, SWOT, fra ide til kunde, regnskabsanalyse og grundlæggende investeringsteori.

Undervisningsform:

Forelæsning, cases, virksomhedsbesøg, diskussion og projektarbejde.

Godkendelseskriterier:

Fremlæggelse af det udførte casearbejde

### **Delprojekt 5: Designprocessen**

Delmål 5:

Den studerende skal lære at forstå designprocessen som en integreret social proces med mange medaktører og interessenter. Design af salgbare produkter kræver anvendelse af optimale analyse- og udviklingsmetoder og en professionel styring af designprocessen.

Indhold 5:

De studerende får en introduktion i metoder for organisering af idé og konceptudvikling og til, hvordan man administrerer disse i forhold til den igangværende, konstante og team-orienterede forhandlingsproces i designforløbet. De studerende skal kunne se behovet for at eksperimentere med mangeartede ideer i forbindelse med et designkoncept og evaluere disse eksperimenter

gentagende gange i samarbejde med andre.  
Undervisningsform: Forelæsning, øvelser, spil og cases.  
Evaluering ved slutevalueringen

**KON1:**

- modellering med primitive solid elementer
- modellering med parametriske solid elementer
- modellering med kurver
- sammenstilling af flere komponenter til en samlet rumlig mekanisk konstruktion
- opbygning af tekniske tegninger med snit og simpel målsætning uden tolerancer
- udledning af tekniske tegninger på basis af en rumlig sammenstilling
- udledning af en eksploderet tegning på basis af en rumlig sammenstilling

**MAP1:**

Begreber og data for materialers mekaniske, elektriske, magnetiske, termiske, fysiske og holdbarheds egenskaber.

Sammenhæng mellem metaller og polymerers opbygning og egenskaber.

Metoder til forbedring af materialers basale egenskaber, herunder deres styrke.

Forskellige metoder til materialeprøvning.

Processer til formgivning af metaller og polymerer.

Anvendelse af programmer og databaser til systematisk materiale- og procesvalg.

**Forudsætninger:**

Almindelige adgangskrav til uddannelsen og at MEK1ID følges parallelt.

**Undervisningsform:**

Forelæsning, øvelser, cases, opgaveregning og projektarbejde

**Evalueringsform:**

Modulet DKM 1 ID evalueres ved en individuel mundtlig prøve med udgangspunkt i projektrapporten fra SPRO1ID. De 4 første delprojekter skal være godkendt for at kunne indstilles til den afsluttende eksamen. Individuel karakter efter 7-trinsskalaen. Ekstern censur.

Det er en forudsætning, at KON1 og MAP1 er godkendt, for at modulet DKM1ID er bestået.

## §7.2 MEK 1 ID - Mekanik

**Omfang:**

Modulet indeholder planlægningsenheden MEK1 (mekanik1 – 5 ECTS).

**Sprog:**

Dansk

**Placering:**

1. semester – del af studieegnethedsprøven

**Kompetencemål:**

Den studerende skal kunne:

- isolere et mekanisk system i ligevægt og påføre den ydre påvirkning opstået ved direkte kontakt eller fjernpåvirkning. Systemet skal være plant, og påvirkningen kan være enkeltkræfter, kraftpar

og jævnt fordelte belastninger

- bestemme de indre påvirkninger i et element i form af bøjningsmoment, torsionsmoment, forskydnings- eller normalkraft
- beregne de maksimale mekaniske spændinger i et element eller fastlægge et givet tværsnit ud fra tilladelige spændinger, når de indre påvirkninger er rent træk, bøjning eller torsion

### **Hovedindhold:**

Kræfter og kraftpar

Isolering af mekanisk system bestående af et stift legeme eller sammensat af flere stive legemer

Tør friktion

Torsion af rotationssymmetriske emner

Snitkræfter

Styrkeberegning

### **Forudsætninger:**

Adgangskrav

### **Undervisningsform:**

Forelæsninger, opgaveregning og problemanalyse.

### **Evalueringsform:**

I MEK1 skal en portefølje af opgaver være godkendt, for at den studerende kan blive indstillet til eksamen. Afsluttende skriftlig prøve, der løses individuelt.

Intern censur. Karakter efter 7-trinsskalaen.

## **§8 Beskrivelse af 2. semester**

### **Semestertema:**

Temaet på 2. semester er "Mekanisk Interaktion og Aktuatorer" Her er der fokus på forståelsen for design af mekaniske hjælpesystemer som kan kobles til menneskets ergonomiske formåen. Der arbejdes med brugerens interaktion med mekaniske systemer.

### **Værdiargumentation:**

Det er vigtigt at designe mekaniske systemer så de er i balance med menneskers fysiske formåen og brugerens interaktion med produktet. Derfor integreres undervisningen i etnografisk brugertest og ergonomi med et projekt i konceptudvikling af et dynamisk mekanisk system som understøtter/træner en kropsbevægelse.

### **Kompetencemål:**

Den studerende skal kunne:

- forstå sammenhænge mellem menneskets fysiske/ergonomiske formåen og mekaniske systemer
- gennemføre etnografiske brugerundersøgelser og derved analysere brugerens behov og interaktion med mekaniske produkter
- analysere ergonomiske problemstillinger og designe mekaniske løsningsforslag

- udvikle og designe en konceptløsning til et brugervenligt dynamisk, mekanisk system
- konstruere, beregne og dokumentere et dynamisk mekanisk system
- fremstille forsøgsmodeller og prototyper til brugertest

### **Sammenhæng:**

Semestret indeholder to moduler: MKE2ID (Mekanisk konceptdesign og etnografi - 20 ECTS) og EOM2ID (Ergonomi og Mekanik -10 ECTS).

Modulet EOM2ID indeholder ergonomi og mekanik. Der lægges vægt på at kunne analysere sammenhænge mellem menneskets ergonomi og mekaniske systemer.

Modulet MKE2ID giver forståelse for sammenhænge mellem menneskets fysiske/ergonomiske formåen, brugerens behov og design af mekaniske systemer. I et projekt arbejdes der med design og konceptudvikling til et brugervenligt, dynamisk, mekanisk system som understøtter/træner en kropsbevægelse.

## **§9 Modulbeskrivelse – 2. semester**

### **§9.1 MKE 2 ID - Mekanisk konceptdesign og etnografi**

#### **Omfang:**

Modulet indeholder planlægningsenheden SPRO2ID (semesterprojekt 2 ID – 10 ECTS), KON2 (konstruktion2 – 5 ECTS) og ETNO1 (etnografi1 – 5 ECTS).

#### **Sprog:**

Dansk

#### **Placering:**

2. semester

#### **Kompetencemål:**

##### **SPRO2ID:**

Igennem projektet skal den studerende udbygge forståelsen for samspillet mellem kroppens fysiske og ergonomiske formåen med mekaniske systemers brugervenlighed.

Den studerende skal opnå forståelsen for innovativ produktdesign baseret på sammenhænge mellem mennesker, interaktion, teknologi, etik og samfund.

Designprocessen skal træne den studerendes helhedsforståelse for alle faser fra ide til brugerundersøgelser, løsningsvisualisering/modellering, dimensionering og prototypefremstilling.

##### **KON2:**

Den studerende skal opnå:

- at kunne gennemføre konstruktionsarbejde med henblik på fremstillingsprocessen
- at kunne udarbejde teknisk dokumentation efter DS/ISO standard med hensyn til dimensionstolerancer, geometriske tolerancer og overfladekrav
- at kunne udarbejde styklister på basis af en tredimensionel sammenstilling

- en uddybning af materialers fremstillings- og brugsegenskaber
- at kunne anvende informationssystemer om materialer og teknologiske processer
- en uddybning af sammenhængen mellem materiale og mulig formgeometri
- dimensionering af konstruktionselementer.

#### **ETNO1:**

Den studerende skal kunne:

- undersøge brugeres arbejdspraksis og hverdag med henblik på at tage stilling til produkters formålstjenlighed og brugervenlighed
- analysere og tolke de indsamlede data til anvendelse i brugerorienteret design af interaktive produkter

#### **Hovedindhold:**

#### **SPRO2ID:**

- problemformulering og -afgrænsning
- projektplanlægning/styring
- informationssøgning
- brugerundersøgelse
- ideudvikling/visualisering/modellering
- udvælgelse/optimering
- dimensionering
- opbygning af prototype
- rapportskrivning og dokumentation
- mundtlig præsentation
- eksempler på projekter:
  - løftearrangement til sundhedssektoren
  - hospitalsseng med forskellige features
  - arbejdspladsindretning med hjælpeværktøjer
  - håndbetjent presse (husholdning/industri).

#### **KON2:**

Opbygning af parametriske bindinger mellem de enkelte komponenter i en rummelig sammenstilling

Arbejde med tolerancefastlæggelse og tolerancevurdering

Udarbejdelse af styklister

Generel dimensionering af maskinelementer

- statisk belastning
- dynamisk belastning

Dimensionering af

- fjedre
- lejer

Materialevalg

#### **ETNO1:**

- etnografiske grundbegreber, felt, informanter, etnografi
- etnografens rolle: etik og empati
- arbejdspraksis og brugskontekst
- teknikker til interview og observation
- bearbejdning af data: kategorier og teori
- præsentation af viden: brugerportrætter, personas, arbejdsscenerier

**Forudsætninger:**

DKM 1 ID.

EOM 2 ID følges parallelt.

**Undervisningsform:**

Forelæsning, øvelser, cases, opgaveregning og projektarbejde.

**Evalueringsform:**

Modulet MKE 2 ID evalueres ved en individuel mundtlig prøve med udgangspunkt i projektrapporten fra SPRO2ID.

Individuel karakter efter 7-trinsskalaen. Ekstern censur.

Det er en forudsætning, at KON2 og ETNO1 er godkendt, for at modulet MKE2ID er bestået.

## §9.2 EOM 2 ID - Ergonomi og Mekanik

**Omfang:**

Modulet indeholder planlægningsenheden ERG1 (ergonomi1 – 5 ECTS) og MEK2 (mekanik2 – 5 ECTS).

**Sprog:**

Dansk

**Placering:**

2. semester

**Kompetencemål:****ERG1:**

Den studerende skal kunne:

- forstå den menneskelige krop mht. muskler og vigtigste organer, dens formåen og kapacitet
- beskrive hvordan mennesker bruger deres krop i interaktion med mekaniske systemer
- analysere og dimensionere mekaniske systemer, så de tillader et optimalt samspil med mennesker og ikke udsætter dem for skadelige belastninger.

**MEK2:**

Den studerende skal kunne:

- løse problemer inden for de enkelte discipliner som rutine
- vælge den/de optimale rutine(r) til løsning af problemer, der omfatter flere discipliner og kunne begrunde valget (eksempelvis valg af analytisk eller grafisk løsningsmetode, valg af det optimale statisk bestemte hovedsystem)
- skelne mellem teori (definitioner) og metoder

**Hovedindhold:****ERG1:***A. Menneskets egenskaber og deres måling*

- menneskets muskler og kroppens vigtigste organer
- biomechanics, dynamics and power (hand and body)
- kinesthetics - the sense of feeling motion

- vestibular sense - the body's ability to balance itself
- anthropometrics - the measurements of the body

#### *B. Produkthåndtering*

- menneskers fysiske interaktion med produkter, (lifting, turning, squeezing, pressing etc)
- produkters brugscyklus: (samling, installation, brug, demontage, osv)
- sammenhæng mellem brug og form, vægt, dynamik, friktion, osv.

#### *C. Arbejdsmiljø*

- belastninger der skyldes menneskers arbejde og fysiske omgivelser
- ensidigt gentaget arbejde (musearm, tennisalbue osv.)

#### **MEK2:**

Torsion af ikke rotationssymmetriske profiler, åbne og lukkede.

Arbejdslikning og kraftmetode.

Søjler.

Transformation af spændinger og tøjninger, analytisk og grafisk.

Statisk ubestemte konstruktioner.

#### **Forudsætninger:**

Have deltaget i MEK 1 ID

#### **Undervisningsform:**

Forelæsninger, cases, øvelser og opgaveregning

#### **Evalueringsform:**

I ERG1 skal mundtlige præsentationer godkendes af underviseren, for at den studerende kan indstilles til eksamen. Der afholdes en afsluttende individuel mundtlig prøve. Intern censur.

Karakter efter 7-trinsskalaen.

I MEK2 skal en portefølje af opgaver godkendes, for at den studerende kan blive indstillet til eksamen, som er en afsluttende skriftlig prøve, som løses individuelt. Intern censur. Karakter efter 7-trinsskalaen.

Den samlede karakter for EOM2ID beregnes som et gennemsnit og efter gældende afrundingsregler. ERG1 og MEK2 vægtes ens.

## **§10 Beskrivelse af 3. semester**

#### **Semestertema:**

Temaet på 3. semester er "Elektronisk Interaktion og Sensorer" Her er der fokus på forståelsen for design af elektroniske systemer som kan kobles til menneskets sanseapparat. Der arbejdes med konceptudvikling af elektroniske systemer og sensorer som kan understøtte, erstatte og påvirke menneskets sanser.

#### **Værdiargumentation:**

Det er vigtigt at kunne forstå og se mulighederne i samspillet mellem de menneskelige sanser og elektroniske systemer/sensorer. Derfor integreres undervisningen i analog elektronik og sensorteknik med fag om menneskets perception (sanser).

**Kompetencemål:**

Den studerende skal kunne:

- forstå analogier og interaktionen mellem de menneskelige sanser og elektroniske systemer/sensorer
- analysere og dimensionere analoge elektroniske systemer og sensorer
- gennemføre et designprojekt fra brugerundersøgelse til prototypeevaluering
- udvikle og designe en konceptløsning til et elektronisk system/sensorer der kan måle en tilstand som involverer menneskets sanser
- opbygge og evaluere en fungerende laboratoriemodel

**Sammenhæng:**

Semestret indeholder to moduler: EKP3ID(Elektronisk konceptdesign og menneskets perception – 15 ECTS) og AEM3ID (Analog elektronik og matematik – 15 ECTS).

Modulet AEM3ID indeholder elektronik, elektroteknik og matematik. Der lægges vægt på at kunne analysere og dimensionere elektroniske systemer/sensorer og forstå samspillet med de menneskelige sanser.

Modulet EKP3ID giver forståelse for sammenhænge mellem menneskets sanser, brugerens behov og design af elektroniske systemer/sensorer. I et projekt arbejdes der med design og konceptudvikling af et elektronisk system/sensorer der kan måle en tilstand som involverer menneskets sanser.

## §11 Modulbeskrivelser – 3. semester

### §11.1 EKP 3 ID - Elektronisk konceptdesign og Menneskets Perception

**Omfang:**

Modulet indeholder planlægningsenheden SPRO3ID (semesterprojekt 3 ID – 10 ECTS) og MEP1 (menneskets perception1 – 5 ECTS).

**Sprog:**

Dansk

**Placering:**

3. semester

**Kompetencemål:**

**SPRO3ID:**

Igennem projektet skal den studerende udbygge forståelsen for samspillet mellem de menneskelige sanser med elektroniske systemer og sensorer.

Den studerende skal opnå indsigt i hvordan elektroniske systemer og sensorer kan understøtte, erstatte og

påvirke menneskets sanser.

I projektet skal den studerende træne sin helhedsforståelse for et samlet designprojekt fra ide til brugerundersøgelser, løsningsvisualisering, dimensionering og frem til en fungerende laboratoriemodel.

### **MEP1:**

Den studerende skal kunne:

- forstå hvordan mennesket opfatter omverden med sine sanser. Kende sansernes egenskaber og begrænsninger
- forklare interaktionen mellem de menneskelige sanser og elektroniske systemer og sensorer.

### **Hovedindhold:**

#### **SPRO3ID:**

- øvelser i sensorteknik på anvendelsesniveau
- projektformulering og -planlægning
- brugerundersøgelse
- ideudvikling, visualisering og realisering f.eks. med Lab View
- udvælgelse/optimering
- dimensionering
- opbygning af fungerende laboratoriemodel
- dokumentation og præsentation.

Videnskabsteori: De nedenstående emner introduceres for de studerende, som så inddrager dem i projektarbejdet hvor de kommer til at indgå som integrerede dele af projektet.

- videnskabelige metoder i produktudvikling
- teknologi, teknologiudvikling og teknologihistorie.

Videnskabsteorien svarer til 1 ECTS-point.

Projekteksempler:

- røgalarm
- støjdosismåler(kunstig øre)
- indeklima(velvære)måler
- farvemåler
- følesensor til gribearm
- lyd(musik)analysator.

### **MEP1:**

- syn, visuelle signaler, analoge displays og indikatorer, stereosyn
- hørelse, lydsignaler, apparatlyde, støj
- følesansen, overfladekvalitet, temperaturopfattelse, vibration
- lugte- og smagssansen
- opfattelse af tid og rum
- nerveapparatet og hjernens bearbejdning af sanseindtryk
- grundlæggende signalprocessering.

### **Forudsætninger:**

MKE 2 ID.

AEM 3 ID følges parallelt.

### **Undervisningsform:**

Forelæsning, øvelser, cases og projektarbejde.

### **Evalueringsform:**

Modulet EKP 3 ID evalueres ved en individuel mundtlig prøve med udgangspunkt i projektrapporten fra SPRO3ID.

Individuel karakter efter 7-trinsskalaen. Ekstern censur.

Det er en forudsætning, at MEP1 er godkendt, for at modulet EKP3ID er bestået.

## §11.2 AEM 3 ID – Analog Elektronik og Matematik

### **Omfang:**

Modulet indeholder planlægningsenheden ELN1 (elektronik1 – 5ECTS), ELT1 (elektroteknik1 – 5ECTS) og MAT1 (matematik1 – 5ECTS).

### **Sprog:**

Dansk

### **Placering:**

3. semester

### **Kompetencemål:**

#### **ELN1:**

Den studerende skal kunne:

- analysere og dimensionere mindre, grundlæggende analoge kredsløb realiseret med operationsforstærkere og diskrete komponenter.
- kende de vigtigste grundlæggende principper til EMC rigtig konstruktion
- kunne udføre computersimulering
- Kende de vigtigste grundlæggende principper for D/A- og A/D-konverterere.

#### **ELT1:**

Den studerende skal beherske

- analyse af DC-kredsløb
- feltanalyse i dielektriske og magnetiske materialer
- induktionsberegninger
- analyse af stationære forhold i vekselstrømkredse.

#### **MAT1:**

Den studerende skal kunne

- anvende partialbrøker og hyperbolske funktioner til løsning af integraler
- løse integraler ved brug af substitution, delvis integration og tabelopslag
- anvende kædereglene og udføre implicit differentiation
- bestemme grænseværdier for funktioner
- løse ligninger inden for det komplekse talsystem
- løse 1. ordens separable og lineære differentiaalligninger
- løse 2. ordens lineære differentiaalligninger
- transponere og invertere matricer
- bestemme determinanten til en matrice
- løse homogene og inhomogene ligningssystemer

### **Hovedindhold:**

#### **ELN1:**

Operationsforstærkere  
D/A og A/D konverterere

Modkobling  
Dioder  
Bipolære junction transistorer  
FET-transistorer  
Transistoren anvendt som kontakt  
Simuleringer på computer.  
Grundlæggende metoder i EMC rigtig kredsløbskonstruktion.

### **ELT1:**

#### ***Vedrørende: Analyse af DC-kredsløb***

- kredsløbsanalyse
- elektrostatik
- magnetostatik
- induktion
- energiforhold
- magnetiske kredse

#### ***Vedrørende: Analyse af stationære forhold i vekselsrømskredse***

- den symbolske metode
- effektforhold
- bodeplot
- RC og RL kredsløb
- passive Butterworth LP-filtre
- resonanskredse

### **MAT1:**

Integrationsteknik  
Differentiationsteknik  
Hyperbolske funktioner  
L'Hôpital's regel  
Komplekse tal  
1. ordens separable og lineære differentiaalligninger  
2. ordens lineære differentiaalligninger  
Matrixregning

### **Forudsætninger:**

Adgangskrav

### **Undervisningsform:**

Forelæsninger, cases, øvelser og opgaveregning

### **Evalueringsform:**

ELN1 og ELT1 evalueres hver ved en individuel mundtlig prøve i en portefølje af opgaver udarbejdet under kurset.  
Intern censur. Karakter efter 7-trinsskalaen.

MAT1 evalueres ved løbende godkendelse af en portefølje af opgaver og en afsluttende skriftlig prøve. Intern censur. Karakter efter 7-trinsskalaen.

Den samlede karakter for AEM3ID beregnes som et gennemsnit og efter gældende afrundingsregler. ELN1, ELT1 og MAT1 vægtes ens.

## **§12 Beskrivelse af 4. semester**

**Semestertema:**

Temaet på 4. semester er "Intelligent Interaktion" Her er der fokus på forståelsen for design af intelligente produkter med softwarebaseret brugergrænseflade. Der arbejdes med brugerens komplekse interaktion med disse intelligente produkter.

**Værdiargumentation:**

Det er vigtigt at kunne analysere og forstå brugerens komplekse interaktion med intelligente produkter. Med denne indsigt kan man se mulighederne og designe en brugervenlig interaktion og betjening af disse produkter.

Derfor integreres undervisningen i digital elektronik og mikrokontroller systemer med "Human Computer Interaction" der bygger på viden om menneskets psykologi.

**Kompetencemål:**

Den studerende skal kunne:

- forstå hvordan mennesker opfatter, tænker og reagerer på signaler i omverdenen alene og i sociale sammenhænge
- analysere og forklare samspil mellem mennesker og digitale produkter
- analysere og konstruere hardware og software til elektronikprodukter
- gennemføre et designprojekt fra brugerundersøgelse til prototypeevaluering
- udvikle og designe en konceptløsning til et elektronisk produkt med en softwarebaseret brugergrænseflade
- opbygge og evaluere en funktionsmodel

**Sammenhæng:**

Semestret indeholder to moduler: KSB4ID (Konceptdesign af produkt med softwarebaseret brugergrænseflade – 15ECTS) og PDE4ID (Programmering og digital elektronik – 10ECTS). Desuden er der et valgfrit kursus på 5 ECTS.

Modulet PDE4ID indeholder programmering og digitalteknik. Der lægges vægt på at kunne analysere og konstruere digitale systemer og forstå brugerens interaktion med disse.

Modulet KSB4ID giver forståelse for brugerens komplekse interaktion med intelligente produkter. I et projekt arbejdes der med konceptudvikling og design af et softwarebaseret "human machine interface".

## §13 Modulbeskrivelser – 4. semester

### §13.1 KSB 4 ID - Konceptdesign af produkt med softwarebaseret brugergrænseflade

**Omfang:**

Modulet indeholder planlægningsenheden SPRO4ID (semesterprojekt 4 ID – 10 ECTS) og HCI (human computer interaction1 – 5ECTS).

**Sprog:**  
Dansk

**Placering:**  
4. semester

**Kompetencemål:**

**SPRO4ID:**

Den studerende skal opnå kendskab til de forskellige faser i udviklingsforløbet for et elektronikprodukt, hvor den væsentligste del af funktionaliteten er realiseret i software.

Den studerende skal opnå indsigt i design af brugergrænseflader, samt hvorledes disse kan realiseres i hardware og software.

**HCI1:**

Den studerende skal kunne:

- forstå hvordan mennesker opfatter, tænker og reagerer på signaler i omverdenen alene og i sociale sammenhænge
- forklare samspil mellem mennesker, digitale produkter og kontekst.

**Hovedindhold:**

**SPRO4ID:**

- brugerinvolvering i specifikationsfasen
- human machine interface design
- softwareudvikling
- opbygning af funktionsmodel.

Videnskabsteori: De nedenstående emner introduceres for de studerende, som så inddrager dem i projektarbejdet, hvor de kommer til at ingå som integrerede dele af projektet.

- etiske aspekter i produktudvikling og produktanvendelse.

Videnskabsteorien svarer til 1 ECTS-point.

Projekteksempler:

- betjeningsenhed til hospitalsseng eller patientløfter.

**HCI1:**

- menneskelig kognition og hukommelse, stimuli og respons
- information, viden og kommunikation
- designeres og brugeres mentale modeller
- affordance, feedback og feedforward
- brugergrænseflader og skærminteraktion
- sprog og stemmegenkendelse
- artifaktbegrebet
- menneskelig interaktion i social og historisk kontekst.

**Forudsætninger:**

EKP 3 ID.

PDE 4 ID følges parallelt.

**Undervisningsform:**

Forelæsning, øvelser, cases og projektarbejde.

**Evalueringsform:**

Modulet KSB 4 ID evalueres ved en individuel mundtlig prøve med udgangspunkt i projektrapporten fra SPRO4ID.

Individuel karakter efter 7-trinsskalaen. Ekstern censur.

Det er en forudsætning, at HCI1 er godkendt, for at modulet KSB4ID er bestået.

## §13.2 PDE 4 ID – Programmering og Digital Elektronik

**Omfang:**

Modulet indeholder planlægningsenheden PRG1 (programmering1 – 5ECTS) og DGT1 (digitalteknik1 – 5ECTS).

**Sprog:**

Dansk

**Placering:**

4. semester

**Kompetencemål:****PRG1:**

Den studerende skal kunne:

- Konstruere, analysere og vedligeholde objekt-baserede programmer.
- Beherske fundamentet for hardware nær programmering.

**DGT1:**

Den studerende skal have:

- kendskab til komponenter til kombinatoriske og sekventielle kredsløb
- indsigt i timingforhold for kombinatoriske og sekventielle kredsløb
- indsigt i konstruktion af små kombinatoriske kredsløb
- indsigt i konstruktion af små sekventielle kredsløb
- indsigt i mikroprocessor/ -controllerkredsløbs virkemåded og opbygning
- indsigt i interfacekredsløb til mikroprocessor/mikrocontrollere.

**Hovedindhold:****PRG1:**

Programmering i C++, herunder:

- enkle datatyper
- kontrolstrukturer
- funktioner
- arrays
- pointers og strenge
- stream input/output
- file processing
- klasser og objekter
- arv og polymorfi.

**DGT1:**

Logikkomponenter  
Boolsk algebra og Karnough kort  
Latche og flipflops  
Programmerbar logik  
Udviklingsværktøjer til konstruktion med programmerbar logik  
Mikro controller bussystemer  
Dataadresse controller- og kontrolbusser  
Hukommelseskomponenter  
Perifere enheder.

**Forudsætninger:**

Adgangskrav

**Undervisningsform:**

Forelæsninger, cases, øvelser og opgaveregning

**Evalueringsform:**

PRG1 og DGT1 evalueres hver ved en individuel mundtlig prøve med udgangspunkt i en portefølje af godkendte opgaver udarbejdet under kurset.  
Intern censur. Karakter efter 7-trinsskalaen.

Den samlede karakter for PDE4ID beregnes som et gennemsnit og efter gældende afrundingsregler. PRG1 og DGT1 vægtes ens.

## §13.3 Et valgfrit modul

**Omfang:**

5 ECTS

**Placering:**

4. semester

## §14 Beskrivelse af 5. semester

**Semestertema:**

Temaet på 5. semester er "Produktkoncepter" Her er der fokus på helhedsforståelsen for produktkoncepter set fra brugerens, producentens og investors vinkel. Der arbejdes med realiserbare produktkoncepter fra en ekstern opgavestiller.

**Værdiargumentation:**

Det er vigtigt at finde balancen mellem de forskellige krav, der stilles i designprocessen: interaktion, form, overflade egenskaber, materialer, teknologiske muligheder, produktionsteknologi og marketing. Derfor integreres undervisning i form, farve, produktion og marketing med "Co-design" – designprocessens samarbejdspartnere. Desuden skal de studerende opnå erfaring med gennemførelse af projektarbejde i en kontekst af "innovation og iværksætter". Projektarbejdet organiseres i en virtuel virksomhed, og de studerende skal gennemføre alle udviklingsfaser – fra

ide til fremstilling af en fuldt fungerende prototype, under hensyntagen til økonomi, eksterne leverandører m.m.

### **Kompetencemål:**

Den studerende skal kunne:

- analysere, forstå og kommunikere et interaktivt produkts interaktion, form, udtryk, kommunikationsmuligheder og værdier
- designe produktkoncepter og relatere alternative løsninger til kravene til teknologi, materialer, produktion og marketing
- forstå grundlæggende principper for teamwork og kollaborative designprocesser
- planlægge og facilitere aktiviteter, der fremmer kollaborativ design og iterative udviklingsforløb
- planlægge, organisere, styre og gennemføre et tværfagligt projekt i samarbejde med ingeniørstuderende fra andre studieretninger samt eksterne aktører
- opbygge professionelle eksterne relationer og planlægge egne karrieremuligheder

### **Sammenhæng:**

Semestret indeholder to moduler: EXT 5 (Experts in teams – 10ECTS) og FSC5ID (Form, Semantik og Co-design -10ECTS). Desuden er der 2 valgfrie kurser på hver 5ECTS.

Modulet FSC5ID indeholder form, semantik og Co-design. Der lægges vægt på at kunne vurdere de forskellige krav der stilles i designprocessen og kunne involvere de forskellige samarbejdspartnere i designprocessen.

Modulet EXT5 giver forståelse for design som en altomfattende proces med integration af menneske, interaktion, teknologi, produktion, marketing, forretning, etik og samfund. Det tværfaglige samarbejde med andre ingeniørretninger giver erfaring i at kunne planlægge, organisere, styre og gennemføre et projekt med mange aktører.

## **§15 Modulbeskrivelser – 5. semester**

### **§15.1 EXT 5 – Experts in teams**

#### **Omfang:**

10 ECTS

#### **Sprog:**

Engelsk

#### **Placering:**

5. semester

#### **Kompetencemål:**

At give den studerende

- indblik i løsning af ingeniøropgaver der indeholder komplekse problemstillinger på tværs af fagområder
- erfaring med projektledelse, organisation og økonomistyring
- erfaring i projektsamarbejde med mange deltagere, såvel interne som eksterne.

**Hovedindhold:**

Underviserne præsenterer et projekt fra en ekstern opgavestiller.

Der gennemføres et projektarbejde med høj færdiggørelsesgrad. I løbet af projektforløbet skal den studerende have mulighed for at dyrke individuelle faglige discipliner med relevans for projektet.

**Forudsætninger:**

KSB 4 ID.

**Undervisningsform:**

Der kan rekvireres konsulentbistand og minikurser. Disse kan leveres af såvel instituttets medarbejdere, som fra eksterne leverandører. Der aftales retningslinier for omfanget af disse ydelser.

**Evalueringsform:**

Individuel mundtlig eksamination med udgangspunkt i projektrapporten.

Karakter efter 7-trinsskalaen. Ekstern censur.

## §15.2 FSC 5 ID – Form, Semantik og Co-design

**Omfang:**

Modulet indeholder planlægningsenheden FOS1 (form og semantik1 – 5ECTS) og COD1 (Co-design1 – 5ECTS).

**Sprog:**

Dansk

**Placering:**

5. semester

**Kompetencemål:****FOS1:**

Den studerende skal:

- udvikle forståelse og fornemmelse for, samt visuel vurdering af et interaktivt produkts interaktion, form, udtryk og kommunikationsmuligheder
- lære, hvordan man udvikler disse karakteristika i dialog med deres ideer, koncepter og referenceverden samtidig med, at de relaterer eventuelle, alternative løsninger til kravene til teknologi, materialer, produktion og marketing.

**COD1:**

Den studerende skal kunne:

- forstå grundlæggende principper for teamwork og kollaborative designprocesser
- planlægge og facilitere aktiviteter, der fremmer kollaborativ design, og iterative udviklingsforløb.

**Hovedindhold:****FOS1:**

- form og kommunikation
- syntaktik - formsprogets kendetegn
- semantik - form og udtryk
- pragmatik - funktion, håndtering

- form og produktets identitet
- perception, æstetik og brug
- farver, materialer, overflade.

**COD1:**

- projektdeltagere og interessenter
- teamwork: Roller og samarbejdsprocesser
- udviklingsarbejde som forhandlingsproces (negotiation of meaning)
- udviklingsarbejde som reflektiv praksis
- iscenesættelse af udviklingsaktiviteter, lokaleindretning og rammer
- kreative designprocesser: Storytelling mv.
- procesfacilitering og projektledelse.

**Forudsætninger:**

KSB4ID

**Undervisningsform:**

Forelæsninger, cases og øvelser.

**Evalueringsform:**

Bedømmelse: Godkendt/ikke godkendt ved underviseren. Det er en forudsætning for godkendelse af kurset, at alle mundtlige individuelle præsentationer og afleverede opgaver løst individuelt i FOS1 og COD1 er godkendt.

## §15.3 To valgfrie moduler

**Omfang:**

10 ECTS

**Placering:**

5. semester

## §16 Beskrivelse af 6. semester

### **Semestertema:**

Temaet på 6. semester er "Integreret Ingeniørpraktik" Her er der fokus på praktisk træning af kompetencer og udvidet virksomhedsforståelse.

### **Værdiargumentation:**

De studerendes kompetencer udvikles ved at deltage i virksomhedens projekter og derved træne den indlærte teori og projektarbejdsform. Der opbygges personlige netværk som kan bruges ved søgning af afgangsprojekt og det første job.

### **Kompetencemål:**

Se modulbeskrivelsen.

## §17 Modulbeskrivelse – 6. semester

### §17.1 IIP1 – Integreret Ingeniørpraktik

**Omfang:**  
30 ECTS

**Sprog:**  
Afhængig af valgt virksomhed.

**Placering:**  
6. semester

**Kompetencemål:**

At uddybe den studerendes virksomhedsforståelse, udvikle den studerendes kreativitet, selvstændighed og samarbejdsevner og give den studerende flere af følgende kompetencer:

- Kompetence til transformation af uddannelsens teoretiske kerneområder til praktisk gennemførlige projekter.
- Kompetence der kræver tilegnelse af ny viden i forbindelse med gennemførelsen af projekter.
- Forståelse af en virksomheds organisationsmæssige, økonomiske, sociale og arbejdsmæssige forhold.
- Indsigt i en virksomheds sociale og administrative miljø (kommunikation og samarbejde mellem medarbejdere på flere niveauer samt regler og administrative rutiner).
- Kompetence i at fremlægge arbejdsresultater i mundtlig såvel som skriftlig form i niveaumæssigt forskellige fora.

**Hovedindhold:**

Deltage i virksomhedens igangværende projekter og andre ingeniørmæssige opgaver og i sådanne aktiviteter bidrage med projekterfaring og fagspecifik viden.

Den studerende ansættes i en virksomhed under følgende typiske vilkår:

- Et vederlag der forhandles individuelt. IDA anbefaler kr. 11.200,- pr. måned. (1. januar 2007)
- Indbetaling af pensionsbidrag til ATP-fonden
- Feriepenge.
- Virksomheden tegner en arbejdsskadeforsikring.
- Den studerende er underkastet virksomhedens bestemmelser om fortrolighed, arbejdstid m.v.

Se desuden linket: <http://www.tek.sdu.dk/default.aspx?Page=Article&Group=4&ArticleID=3421>

**Forudsætninger:**

Den studerende skal have bestået 1. - 4. semester og skal have deltaget i alle prøver på 5. semester for at påbegynde ingeniørpraktik.

**Undervisningsform:**

Deltagelse i igangværende ingeniørprojekter.

**Evalueringsform:**

I praktikperioden vil praktikanten blive tildelt en praktikvejleder fra universitetet som vil vejlede og støtte den studerende. Virksomheden eller praktikanten kan i praktikperioden indberette uregelmæssigheder og stille spørgsmål til praktikvejleder eller universitetets praktikkoordinator.

- En måned efter praktikopholdets start modtager den studerende et spørgeskema via e-mail, som skal afdække om det hidtidige praktikforløb er foregået i overensstemmelse med de indgåede aftaler.
- Midtvejs i praktikforløbet modtager praktikstedet et evalueringsskema via e-mail, som skal afdække, om den studerende har levet op til de indgåede aftaler, og om læringen er progressiv i forhold til de udførte opgaver.
- Den studerende udarbejder en rapport med kopi til praktikstedet ved praktikperiodens afslutning. Rapporten kan indeholde informationer af fortrolig karakter, hvorfor den ikke må offentliggøres. Praktikstedets udtalelse vedlægges rapporten inden denne afleveres på uddannelsesinstitutionen.
- Den studerende deltager i det obligatoriske, praktikevaluerende seminar, som afholdes i forlængelse af praktikperioden. På dette seminar redegøres der for udbyttet af praktikken og hvorledes dette kan anvendes i det videre studieforløb.

Praktikopholdet vil blive evalueret med godkendt/ikke godkendt på grundlag af en rapport på ca. 15 sider. Rapporten skal redegøre for:

- Virksomheden, dens organisation og dens produktprogram (ved større virksomheder divisionen eller afdelingen)
- De opgaver, den studerende har deltaget i
- De erfaringer, den studerende har gjort, sat i relation til kursusmål for praktikopholdet
- En vurdering af, hvordan den studerende kan udnytte de opnåede erfaringer i relation til sit videre studieforløb og kommende ansættelse.

## §18 Beskrivelse af 7. semester

### **Semestertema:**

Temaet på 7. semester er "Afgangsprojekt" Her er der fokus på problemorienteret projektarbejde med tilknytning til uddannelsens centrale emner.

### **Værdiargumentation:**

Afgangsprojektet skal demonstrere en selvstændig, eksperimentel eller teoretisk behandling af en praktisk problemstilling i tilknytning til uddannelsens centrale emner. Den studerende trænes, i samarbejde med en intern vejleder og den eksterne virksomhedsvejleder, i professionel problemløsning.

### **Kompetencemål:**

Se modulbeskrivelsen.

## §19 Modulbeskrivelse – 7. semester

### §19.1 PRO-DIP – Afgangsprojekt

#### **Omfang:**

30 ECTS

#### **Sprog:**

Afhængig af valgt opgave/virksomhed.

#### **Placering:**

7. semester

#### **Kompetencemål:**

Afgangsprojektet skal demonstrere den studerendes evne til selvstændigt at beskrive, analysere og udvikle løsninger til praktiske ingeniørmæssige problemstillinger. Den studerende skal ifølge undervisningsministeriets bekendtgørelse vise evne til at kunne:

- Omsætte tekniske forskningsresultater samt naturvidenskabelig og teknisk viden til praktisk anvendelse ved udviklingsopgaver og ved løsning af tekniske problemer
- Forholde sig kritisk reflekterende til erfaringer fra ingeniørpraktikken.
- Kritisk tilegne sig ny viden inden for relevante ingeniørmæssige områder og derigennem selvstændigt løse ingeniørmæssige problemstillinger
- Inddrage samfundsmæssige, økonomiske, miljø- og arbejdsmiljømæssige konsekvenser i løsningen af tekniske problemer
- Indgå i ledelses- og samarbejds-mæssige sammenhænge med mennesker med forskellig uddannelsesmæssig og kulturel baggrund
- Perspektivere projektets resultater til en bredere modtagergruppe.

### **Hovedindhold:**

Problemorienteret projektarbejde med relation til praktiske ingeniørmæssige opgaver indeholdende blandt andet:

- Definition af projektopgaven (problemanalyse, målsætning)
- Selvstændig tillæring af viden gennem litteratur osv.
- Anvende teori på praktisk problemstilling
- Brug af ingeniørmæssige metoder
- Afholde et seminar for alle projektstuderende hvor der udveksles erfaringer fra ingeniørpraktikken.
- Organisering og samarbejde i projektet
- Projektstyring efter projektplan med milepæle
- Tekniske og økonomiske aspekter ved projektet.
- Afrapportering og dokumentation

### **Procedure for projektudvælgelse:**

Den studerende opsøger og vælger projektemne i 6. semester. Det er SDU's ansvar at advisere de studerende om dette i semesteret forud for projektet. Afgangprojektet foregår normalt i samarbejde med en virksomhed, og en større del af projekttiden tilbringes i virksomheden. Virksomheden stiller en vejleder (den eksterne vejleder) til rådighed for projektet.

I samarbejde med den eksterne vejleder udarbejdes et projektforslag jvnf "[Skabelon 1 til Projektforslag](#)" som findes på instituttets hjemmeside. Projektforslaget skal dokumentere det faglige indhold i projektet. Projektbeskrivelsen præsenteres for den projektkoordinerende lærer, som bedømmer projektgrundlaget og fremsætter evt. ændringsforslag. Det endelige projektforslag skal være godkendt hos den projektkoordinerende lærer inden udgangen af 6. semester.

På baggrund af det endelige projektforslag udpeger institutlederen en intern projektvejleder. Opgaven som ekstern vejleder kan overføres til en intern vejleder, hvor det findes mest relevant for projektets gennemførelse. I starten af selve projektforløbet er det den studerendes ansvar at få udarbejdet en projektformulering indeholdende en problemformulering jvnf. "[Skabelon 2 til Projektformulering](#)". Projektformuleringen skal være godkendt af ekstern og intern vejleder senest 4 uger efter projektstart. I projektperioden er det den studerendes ansvar at holde regelmæssig kontakt med projektvejlederne for at sikre en løbende evaluering af projektforløbet, samt opnå en faglig sparring fra vejlederne.

### **Forudsætninger:**

Deltaget i alle prøver til og med 5.semester samt deltaget i ingeniørpraktikken. Det samlede omfang af ikke beståede prøver må ikke overstige 10 ECTS.

### **Undervisningsform:**

Projektarbejde i form af

- Samarbejde mellem flere studerende (den enkeltes indsats skal være målbar).
- Samarbejde mellem den studerende og en virksomhed.
- Samarbejde mellem den studerende og lærer/vejleder.

### **Rapporten:**

Der skal under projektet udarbejdes en rapport. Der henvises til kompendiet "Rapportskrivning - Vejledning i opbygning af en ingeniørrapport", som anvendes gennem studiet. Rapporten opdeles typisk i følgende 3 dele:

Del 1. Rapportdel, der skal kunne fungere som et beslutningsgrundlag. Denne del skal redegøre for projektet og dets resultater med henvisninger til del 2 og 3. Rapporten skal desuden dokumentere den indhentede viden med kilde- og litteraturangivelser samt afslutningsvis indeholde en kort selvkritisk vurdering af projektarbejdet. Herunder skal det fremgå med hvilken vægt de enkelte punkter i kursusbeskrivelsens hovedindhold er indgået i projektet.

Del 2. Appendiks, der indeholder beregninger, tegninger og eventuelt mere detaljerede tekniske og økonomiske redegørelser. I appendiks placeres også typisk den oprindelige projektformulering.

Del 3. Bilag, der omfatter andre for projektet relevante oplysninger. Omfang af del 1+2 vil almindeligvis være 80-100 A4 sider. Der lægges vægt på, at rapporten er velstruktureret og præcis. Rapporten afleveres i 2 eksemplarer til vejlederen plus en original.

**Evalueringsform:**

Afgangprojektet evalueres samlet på baggrund af rapporten, en individuel mundtlig præsentation og den efterfølgende diskussion. Den mundtlige præsentation skal berammes til en varighed på mellem 30 og 45 min. og den samlede evaluering på maksimalt 1.5 time. Karaktergivningen tager udgangspunkt i kursusbeskrivelsens krav til hovedindhold. De enkelte punkter indgår i karaktergivningen for projektet med en vægtning, der svarer til projektets art. Såvel den eksterne som den interne vejleder deltager i eksamination og bedømmelse, hvor der er ekstern censur. Den studerende skal overholde de givne afleveringsfrister og den endelige aflevering.

Der gives en individuel karakter efter 7-trinsskalaen.