



Studieordning for bacheloruddannelsen i bæredygtigt design

Aalborg Universitet
September 2016

Forord

I medfør af lov 261 af 18. marts 2015 om universiteter (Universitetsloven) med senere ændringer, fastsættes følgende studieordning for bacheloruddannelsen i bæredygtigt design (Engelsk: Sustainable Design). Uddannelsen følger endvidere Fællesbestemmelserne og tilhørende Eksamensordning ved Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet og Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet.

Indholdsfortegnelse

Forord	1
Indholdsfortegnelse	2
Kapitel 1: Studieordningens hjemmel mv.	3
1.1 Bekendtgørelsesgrundlag	3
1.2 Fakultetstilhørsforhold	3
1.3 Studienævnstilhørsforhold	3
Kapitel 2: Optagelse, betegnelse, varighed og kompetenceprofil	3
2.1 Optagelse	3
2.2 Uddannelsens betegnelse på dansk og engelsk	3
2.3 Uddannelsens normering angivet i ECTS	3
2.4 Eksamensbevisets kompetenceprofil	3
2.5 Uddannelsens kompetenceprofil	4
Kapitel 3: Uddannelsens indhold og tilrettelæggelse	6
3.1 Undervisningsformer og eksamen	6
3.2 Uddannelsens indhold	6
3.3 Uddannelses- og semesteroversigt	7
3.4 Videnskabsteori	9
3.5 Valgfagsmoduler	9
3.6 Modulbeskrivelser	10
Kapitel 4: Ikrafttrædelse, overgangsregler og revision	36
Kapitel 5: Andre regler	37
5.1 Regler om skriftlige opgaver, herunder bachelorprojektet	37
5.2 Regler om merit, herunder mulighed for valg af moduler, der indgår i en anden uddannelse ved et universitet i Danmark eller udlandet	37
5.3 Regler om forløb af bacheloruddannelsen	37
5.4 Afslutning af bacheloruddannelsen	37
5.5 Særligt projektforløb	37
5.6 Eksamensregler	37
5.7 Dispensation	38
5.8 Regler og krav om læsning af tekster på fremmedsprog	38
5.9 Uddybende information	38

Kapitel 1: Studieordningens hjemmel mv.

1.1 Bekendtgørelsesgrundlag

Bacheloruddannelsen i Bæredygtigt design er tilrettelagt i henhold til Videnskabsministeriets bekendtgørelse nr. 1520 af 16. december 2013 om bachelor- og kandidatuddannelser ved universiteterne (Uddannelsesbekendtgørelsen) og bekendtgørelse nr. 670 af 19. juni 2014 om eksamen ved universitetsuddannelser (Eksamensbekendtgørelsen) med senere ændringer. Der henvises yderligere til bekendtgørelse nr. 257 af 18. marts 2015 (Adgangsbekendtgørelsen) og bekendtgørelse nr. 114 af 3. februar 2015 (Karakterbekendtgørelsen) med senere ændringer.

1.2 Fakultetstilhørsforhold

Bacheloruddannelsen hører under Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet ved Aalborg Universitet og er placeret på AAU-CPH campus i Sydhavnen i København.

1.3 Studienævnstilhørsforhold

Bacheloruddannelsen hører under Studienævnet for Planlægning og Geografi.

1.4 Censorkorps

Bacheloruddannelsen hører under Ingeniøruddannelsernes landsdækkende censorkorps.

Kapitel 2: Optagelse, betegnelse, varighed og kompetenceprofil

2.1 Optagelse

Optagelse på bacheloruddannelsen i Bæredygtigt design forudsætter en gymnasial uddannelse.

Uddannelsens specifikke adgangskrav er: Dansk A, Engelsk B, Matematik A og et af følgende sæt krav: Fysik B og Kemi C eller Fysik B og Bioteknologi A eller Geovidenskab A og Kemi C, jf. Adgangsbekendtgørelsen.

2.2 Uddannelsens betegnelse på dansk og engelsk

Bacheloruddannelsen giver ret til betegnelsen Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (bæredygtigt design). Den engelske betegnelse: Bachelor of Science (BSc) in Engineering (Sustainable Design).

2.3 Uddannelsens normering angivet i ECTS

Bacheloruddannelsen er en 3-årig forskningsbaseret heltidsuddannelse. Uddannelsen er normeret til 180 ECTS.

2.4 Eksamensbevisets kompetenceprofil

Nedenstående vil fremgå af eksamensbeviset:

En bachelor har kompetencer erhvervet gennem et uddannelsesforløb, der er foregået i et forskningsmiljø.

En bachelor har grundlæggende kendskab til og indsigt i sit fags metoder og videnskabelige grundlag. Disse egenskaber kvalificerer bacheloren til videreuddannelse på et relevant kandidatstudium samt til ansættelse på baggrund af uddannelsen.

2.5 Uddannelsens kompetenceprofil

En bachelor uddannet i Bæredygtigt design vil have opnået kompetencer inden for følgende områder:

Viden

- Har forskningsbaseret viden om teori, metoder og praksis inden for følgende områder:

Teknologiforståelse

- Naturvidenskabelige begreber, teorier og modeller
- Teknologiske redskaber, IT og miljøvurderingsværktøjer
- Teknologisk innovation rettet mod produkter, services eller systemer

Bæredygtighedsforståelser

- Metoder for vurdering af teknologiers konsekvenser i forhold til miljø og bæredygtighed
- Teknologiske, økonomiske, sociale og etiske problemstillinger, der indgår i felt og praksis

Design

- Design, syntese og kreativitet
- Design historie
- Etnografiske metoder
- Teknologi- og videnskabsstudier (STS)

- Kan forstå og reflektere over teori, videnskabelige metoder og praksis inden for teknologiske, designmæssige og bæredygtigheds vidensfelter, såvel som relationerne mellem disse.

Færdigheder

- Kan anvende teknologiske metoder inden for domæner af relevans for bæredygtigt design
- Kan gennemføre en kreativ opgaveløsning baseret på syntese af brugskvaliteter med forståelse for teknisk videnskab, informationsbehandling og naturvidenskab
- Kan nedbryde et eksisterende produkt med hensyn til dets dele, materialer, fremstillingsmetoder og mulige brug
- Kan selvstændigt benytte etnografiske metoder til at analysere felt og praksis på et grundlæggende niveau.
- Kan opstille kriterier for og foretage en miljømæssig vurdering af et produkt, en serviceydelse eller et system i dets livsløb
- Kan inddrage brugere og andre relevante aktører i design- og innovationsprocesser
- Kan planlægge og gennemføre et samlet teambaseret projektarbejde og designforløb

Kompetencer

- Kan visualisere og bruge modeller i en designpraksis
- Kan formidle processer, erfaringer og resultater til relevante aktører, herunder brugere, virksomheder og institutioner
- Kan arbejde med abstrakte problemstillinger og anskue komplekse sammenhæng fra forskellige perspektiver
- Kan analysere et produkt, en service eller et systems brugsmæssige og miljømæssige værdier samt opstille ideer til og koncepter for et modificeret eller nyt design
- Kan foretage en reflekteret vurdering og valg af de materialer, processer og teknologier, som kan tilgodese de ønskede funktioner og kvaliteter
- Kan manøvrere og samarbejde professionelt i et komplekst etnografisk felt
- Kan benytte ingeniørfaglig viden og syntesebaserede designkompetencer til at udvikle løsninger baseret på en forståelse af feltet
- Kan selvstændigt indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde med en professionel tilgang til tidsplaner, organisering og planlægning af arbejde
- Kan identificere egne læringsbehov, samt strukturere, dokumentere og tage ansvar for egen læring i forskellige læringsmiljøer

Kapitel 3: Uddannelsens indhold og tilrettelæggelse

Uddannelsen er modulopbygget og tilrettelagt som et problembaseret studium. Et modul er et fagelement eller en gruppe af fagelementer, der har som mål at give den studerende en helhed af faglige kvalifikationer inden for en nærmere fastsat tidsramme angivet i ECTS-point, og som afsluttes med en eller flere prøver inden for bestemte eksamensterminer. Prøven er angivet og afgrænset i studieordningen.

3.1 Undervisningsformer og eksamen

Uddannelsen bygger på en kombination af faglige, problemorienterede og tværfaglige tilgange og tilrettelægges ud fra følgende arbejds- og evalueringsformer, der kombinerer færdigheder og faglig refleksion:

- forelæsninger
- klasseundervisning
- projektarbejde
- laboratorie- og værkstedsøvelser
- eksperimenter
- workshops
- studiekreds
- opgaveløsning (individuel og i grupper)
- lærerfeedback
- faglig argumentation
- faglig refleksion
- eksterne aktiviteter
- peer assessment
- case-arbejde

Alle moduler bedømmes gennem individuel gradueret karakter efter 7-trinsskalaen eller bestået/ikke bestået (B/IB). Alle moduler bedømmes ved ekstern prøve (ekstern censur) eller intern prøve (intern censur eller ingen censur).

3.2 Uddannelsens indhold

Uddannelsen er en ingeniøruddannelse med særlig vægt på designarbejde og udvikling af bæredygtige løsninger. For at realisere dette formål er den tilrettelagt med en række tværvideenskabelige elementer og med vægten på projektarbejder, der udvikler de studerendes evner til at gennemføre et tværfagligt baseret udviklings- og designarbejde. Uddannelsen lægger således en stort set ligeværdig vægt på teknologisk indsigt og metode, på socio-materiel analysetilgange og etnografiske undersøgelser og på den syntese, som det kreative designarbejde indebærer.

Uddannelsen skal således gøre de studerende i stand til at forstå, iscenesætte og gennemføre innovative processer, der leder frem til design og realisering af bæredygtige produkter, services og socio-materielle systemløsninger ved involvering af relevante aktører. Dette samlende formål gennemsyrrer valget af kursus- og projektemner samt de personlige kompetencer, som den enkelte vil få udviklet gennem det samlede forløb af aktiviteter, som uddannelsen er bygget op omkring.

Uddannelsens fokus på bæredygtighed afspejler de udfordringer som udvikling, produktion, forbrug og bortskaffelse af teknologier indebærer for ressourceforbrug og klima. Vægten i uddannelsen lægges på det brede bæredygtighedsbegreb, som omfatter alle tre sider, som må indgå i skabelsen af fremadrettede løsninger: det miljømæssige, det sociale og det økonomiske.

3.3 Uddannelses- og semesteroversigt

Nedenstående oversigt viser samtlige projekt- og kursusmoduler på bacheloruddannelsen, deres vægtning og bedømmelse.

Semester	P=projekt modul K=kursus Modul	Modul	ECTS	Bedømmelse	Prøve	
1.	P	Aktørorienteret design (P0)	5	B/IB	Intern	
	P	Designprocesser og visualisering (P1)	10	7-trinsskala	Intern	
	K	Feltstudier og socio-materiel analyse	5	B/IB	Intern	
	K	Modeller, mekanik og materialer	10	7-trinsskala	Intern	
2.	P	Re-design for bæredygtighed	15	7-trinsskala	Ekstern	
	K	Produkter, brug og kontekst	5	7-trinsskala	Intern	
	K	Svingninger og regulering	5	B/IB	Intern	
	K	Energiomsætning og termodynamik	5	7-trinsskala	Intern	
3.	P	Design og anvendelse af prototyper	15	7-trinsskala	Ekstern	
	K	Co-design og brugerinddragelse	5	B/IB	Intern	
	K	Logik og programmering	5	B/IB	Intern	
	K	Signalanalyse og styring	5	7-trinsskala	Intern	
4.	P	Design af produkt/service-systemer	10	7-trinsskala	Ekstern	
	K	Netværk og forandring	5	7-trinsskala	Intern	
	K	Systemvisualisering	5	B/IB	Intern	
	K	Teknologiens videnskabsteori og brug af modeller	5	B/IB	Intern	
	K	Livscyklusbaseret miljøvurdering af produkter og systemer	5	7-trinsskala	Intern	
5.	P	Valgfag (vælg 1)	Design af bæredygtige energisystemer	15	7-trinsskala	Ekstern
	P		Design af bæredygtige transportsystemer	15	7-trinsskala	Ekstern
	K	Bæredygtighed og samfund	5	7-trinsskala	Intern	
	K	Lys, felter og strømninger	5	B/IB	Intern	
	K	Datahåndtering og statistiske modeller	5	B/IB	Intern	
	6.	P	Bachelorprojekt: Bæredygtigt design	15	7-trinsskala	Ekstern
K		Kreativ projektledelse	5	B/IB	Intern	
K		Strategisk konceptudvikling	5	7-trinsskala	Intern	
K		Viden om fysiske og materialemæssige fænomener	5	B/IB	Intern	
SUM			180			

Uddannelsens indhold og progression er sikret gennem koordinering af aktiviteterne inden for hvert enkelt semester ved et fælles tema og en fortsat udvikling af disse temaers kompleksitet fra semester til semester.

1. semester – Aktør-orienteret design

På første semester er projekterne "Aktørorienteret design" og Designprocesser og visualisering' udgangspunktet at undersøge konkrete behov. De studerende får en basalt indsigt i gennemførelsen af brugerstudier, samt kendskab til materialer og produkters konstruktion. De studerende gennemfører to projekter (P0 og P1) hvorved de får kendskab til problembaseret projektarbejde. Via projektmodulerne vil de studerende udvikle deres første koncept under hensynstagen til observerede brugerbehov og teknisk realiserbarhed.

2. semester – Re-design for bæredygtighed

På andet semester "Re-design for bæredygtighed" introduceres begrebet bæredygtighed. Der fokus dog dette semester primært på den miljømæssige bæredygtighed og de studerende får redskaber til at re-designe et produkt i forhold til materialevalg og konstruktion, samt til at designe en mere miljøvenlig brugssituation.

3. semester – Design og anvendelse af prototyper

På tredje semester "Design og anvendelse af prototyper", er der fokus på at konstruere og teste prototyper. Igennem dette semester skal de studerende selv bygge og teste prototyper og får således dybdegående genskab til produktionsprocesser og hvorledes prototyper kan fungere som grænseobjekter i dialogen med potentielle brugere.

4. semester – Design af produkt/service-systemer

På fjerde semester "Design af produkt/service-systemer", udvides fokus fra produkter således at produkter nu ses i relation til services, altså såkaldte produkt/service systemer. De studerende lærer at undersøge et produkt eller et system ud fra et livscyklusbaseret perspektiv, samt at udvikle produkt/service systemer for optimeret bæredygtighed.

5. semester – System design (energi/transport-systemer)

På femte semester med temaet "Design af bæredygtige systemer" bliver systembegrebet introduceret. De studerende lærer at se problemstillinger ud fra et holistisk perspektiv, og et produkt bliver således en del af et samlet og komplekst system. De studerende kan vælge mellem at arbejde med forskellige typer af samfundsmæssige systemer såsom energisystemer, vandsystemer, transportsystemer, produktsystemer eller andre systemer for at udvikle bæredygtige løsninger til en af disse fokuseringer..

6. semester – Bæredygtigt design

På sjette semester skal de studerende via deres bachelorprojekt "Bæredygtigt design projekt" udvikle et bæredygtigt design, hvilket enten kan være et produkt, et produkt/service-system eller et system. På dette semester introduceres desuden den kontekst udvikling foregår i ligeledes, ved at de studerende skal tænke over projektledelse samt anskue deres udviklingsprojekt ud fra en strategisk synsvinkel.

Figuren på næste side viser en skematisk oversigt over uddannelsen. De grønne moduler er projekt-moduler, som støttes op af de grå kursus-moduler.

Point	5	10	15	20	25	30	
Semester	1	Aktørorienteret design (P0)	Designprocesser og visualisering (P1)		Feltstudier og socio-materiel analyse	Modeller, mekanik og materialer	
	2	Re-design for bæredygtighed			Produkter, brug og kontekst	Svingninger og regulering	Energiomsætning og termodynamik
	3	Design og anvendelse af prototyper			Co-design og brugerinddragelse	Logik og programmering	Signalanalyse og styring
	4	Design af produkt/service systemer	System visualisering		Netværk og forandring	Teknologiens videnskabsteori og brug af modeller	Livscyklusbaseret miljøvurdering af produkter og systemer
	5	Design af bæredygtige energisystemer			Bæredygtighed og samfund	Lys, felter og strømninger	Datahåndtering og statistiske metoder
		Design af bæredygtige transportsystemer					
6	Bachelorprojekt			Kreativ projektledelse	Strategisk konceptudvikling	Informationssøgning om fysiske og materialemæssige fænomener	

3.4 Videnskabsteori

Uddannelsen rummer en række moduler med fokus på videnskabsteori og videnskabelig metode. Det drejer sig om:

1. semester: Aktørorienteret design og Feltstudier og socio-materiel analyse
2. semester: Produkter, brug og kontekst.
3. semester: Co-design og brugerinddragelse
4. semester: Netværk og forandring samt Teknologiens videnskabsteori og brug af modeller
5. semester: Bæredygtighed og samfund
6. semester: Strategisk konceptudvikling

Herudover stillers der krav om behandling af videnskabsteoretiske aspekter i projektmodulerne placeret på samtlige semestre i uddannelsen (modulerne ovenfor markeret med gråt).

3.5 Valgfagsmoduler

På femte semester har de studerende mulighed for at vælge i mellem to forskellige valgfagsmoduler, nemlig enten Design af bæredygtige energisystemer eller Design af bæredygtige transportsystemer. Disse moduler udgør begge 15 ECTS point og er begge projektmoduler hvor de studerende gennemfører et design projekt, dog med et forskelligt sigte og indhold.

Studerende, som måtte ønske at deltage på et andet valgfag, skal skriftligt ansøge Studienævnet om godkendelse heraf.

3.6 Modulbeskrivelser

1. semester

Titel: **Aktørorienteret design**
5 ECTS, projektmodul (P0)
Actor-oriented Design

Mål: Studerende der gennemfører modulet opnår:

Viden om

- bæredygtigt- og aktørorienteret projektarbejde
- vidensindsamlingsmetoder og kritisk vurdering af disse
- udarbejdelse af problemformulering til et designprojekt

Færdigheder til at

- identificere et felt og forskellige aktører af relevans for designprocesser på dette felt
- identificere forskellige problemstillinger hos forskellige relevante aktører
- formulere konkrete problemstillinger pba den indsamlede viden

Kompetencer til at

- anvende grundlæggende studieteknikker
- organisere samarbejde i en heterogen projektgruppe, samt opsøge og vurdere viden

Undervisningsform: Modulet gennemføres som et forprojekt (P0) til semestrets hovedprojekt Designprocesser og visualisering (P1). Forprojektet evalueres selvstændigt med udvikling af problemdefinition, indledende beskrivelse af feltet, valg af videnskabelig metode, formidlingselementer og projektplan. Projektarbejdet understøttes af en eller flere vejledere.

Prøveform: Mundtlig prøve på baggrund af skriftlig projektrapport.
Bedømmes bestået/ikke bestået.

Vurderingskriterier: Er angivet i Fællesbestemmelserne

Titel: **Designprocesser og visualisering**
10 ECTS projektmodul (P1)
Design Processes and Visualization

Mål: Studerende der gennemfører projektmodulet opnår:

Viden om

- tværfaglige designprocesser
- anvendelse af teoretiske begreber i konkret projektarbejde
- forskellige designrelevante visualiseringsteknikker
- hvordan visualiseringer som repræsentationer kan fungere i en vidensdelings praksis
- brug af socio-tekniske arbejdsblade

Færdigheder til at

- indsamle og vurdere empiri i forbindelse med feltstudier
- vurdere den kommunikation der kan etableres med specifikke visualiseringsmetoder
- skitsere et udvalg af koncepter baseret på socio-materiel analyse
- konstruere enkle mock-ups af udvalgte koncepter/løsninger

Kompetencer til at

- gennemføre teambaseret projektarbejde
- udvælge metoder til at analysere produkter og teknologier i deres brugskontekst og som samfundsmæssig praksis
- identificere og undersøge grundlæggende problematikker vedrørende koncepternes mekaniske og materialemæssige egenskaber
- planlægge og gennemføre en aktørorienteret designproces
- bruge repræsentationsteknikker ved opsætning af milepæle i et projektforsløb
- udvælge og anvende grundlæggende visuelle kommunikationsteknikker med manuelle og digitale værktøjer
- konstruere enkle mock-ups og skalamodeller af udvalgte koncepter
- tilrettelægge en samlet læreproces over et projektforsløb

Undervisningsform: Undervisningen i dette projektmodul foregår som vekselvirkning mellem korte instruktioner, visualiseringsøvelser og projektarbejde.

Prøveform: Mundtlig prøve på baggrund af designkoncept med tilhørende projektdokumentation
Bedømmes efter 7-trins-skalaen.

Vurderingskriterier: Er angivet i Fællesbestemmelserne.

Titel: **Feltstudier og socio-materiel analyse**
(5 ECTS kursusmodul)
Field Studies and Socio-material Analysis

Mål: Studerende, der gennemfører modulet opnår:

Viden om

- problembaseret projektarbejde og gruppearbejde
- feltstudier som metode i problemorienteret læring
- vidensproduktion og videnskabelig praksis med særlig fokus på etnografiske metoder til studie af aktører og brugspraksis
- samfundsmæssige betingelser for videnskabelig praksis og samspillet mellem produkter og teknologiers udvikling og brug
- begreber til at analysere brugsprocesser og domesticering af produkter

Færdigheder til

- at benytte etnografiske metoder til at studere brugere og brugspraksis
- analysere produkter og teknologier i deres brugskontekst og som samfundsmæssig praksis
- identificere aktører af relevans for brugsprocessen til kilder til viden om produkters brug
- anvende teoretiske begreber på egen indsamlet empiri
- arbejde med tids- og resourcestyring i projekter

Kompetencer til

- at reflektere over egen rolle som observatør af brugere og brugspraksis
- at reflektere over anvendeligheden af etnografiske metoder og studier af brugere og brugspraksis i designprocesser
- at udvikle læringsmål for et projektarbejde
- at gennemføre en socio-materiel analyse i relation til en designfaglighed

Undervisningsform: Undervisning foregår som forelæsninger, workshops, individuelle øvelser

Prøveform: Skriftlig opgave, som bedømmes bestået/ikke bestået.

Vurderingskriterier: Er angivet i Fællesbestemmelserne.

Titel: Modeller, mekanik og materialer (10 ECTS kursusmodul)

Models, Mechanics and Materials

Mål: Studerende der gennemfører modulet opnår:

Viden om

- kræfter, momenter og ligevægtsbetingelser for plane og rumlige kraftsystemer
- 2D og 3D vektorer, prikprodukt, krydsprodukt samt anvendelser heraf
- første ordens differentiaalligninger
- anden ordens lineære differentiaalligninger med konstante koefficienter
- spændinger og deformationer i simple plane bjælker
- opstilling og løsning af lineære ligningssystemer ved brug af matrixer
- opbygning, sammensætning og mikrostruktur af metaller, legeringer, polymerer, keramiske materialer samt kompositmaterialer
- arbejdskurven og relevante mekaniske egenskaber af metaller, legeringer, polymerer, keramiske materialer samt kompositmaterialer

Færdigheder til at

- opstille modeller for statiske og dynamiske fænomener
- beregne bl.a. friktion og snitkræfter samt redegøre for anvendte modelantagelser
- regne med 2D og 3D vektorer
- løse lineære ligningssystemer dvs. afgøre løsbarhed og bestemme den fuldstændige løsning
- løse separable første ordens differentiaalligninger, generelt og med begyndelsesbetingelser
- løse anden ordens lineære differentiaalligninger med konstante koefficienter, generelt og med begyndelsesbetingelser
- bestemme spændinger og tøjninger i simple, lineært elastiske konstruktionselementer
- bestemme reduceret echelonform af en matrix
- udføre beregninger med simple matrixoperationer
- afgøre om en matrix er inverterbar og beregne dens inverse
- vælge materialer til udmattelsespåvirkede konstruktioner
- vurdere svigtsandsynlighed af keramiske materialer ved hjælp af på Weibull statistik
- inddrage krybning ved valg af polymerer

Kompetencer til at

- foretage metodisk valg af materialer ved hjælp af materialevalgkort i relation til brugssammenhæng såvel som bæredygtighedsprofil
- arbejde med matematiske modeller af mekaniske fænomener, hvor de benyttede materiale er for de fænomener, de beskriver

Undervisningsform: Undervisningen foregår som forelæsninger koblet med arbejdsopgaver løst i grupper samt et antal miniprojekter, der gennemføres i grupper

Prøveform: Mundtlig eksamen med udgangspunkt i de studerendes miniprojekter. Bedømmes efter 7-trins-skalaen.

Vurderingskriterier: Er angivet i Fællesbestemmelserne

2. Semester

Titel: **Re-design for bæredygtighed (15 ECTS projektmodul)**

Re-design for Sustainability

Forudsætninger: Modulet bygger videre på viden opnået i projektmodul 'Designprocesser og visualisering'.

Mål: Studerende der gennemfører modulet opnår:

Viden om

- redskaber til at gennemføre kreativ ingeniørfaglig syntese
- fremstillingsmetoder og deres egnethed til at realisere designs
- design for X (med vægt på bæredygtighed)
- eksisterende anvendte standarder

Færdigheder til at

- beskrive et produkts struktur, virkemåde og udformning
- beskrive et produkts socio-tekniske kontekst, og klarlægge meningstilordning og brugsværdi ved interviews og observationer
- analysere og vurdere omfanget af et produkts miljøbelastning i et kredsløbsperspektiv
- opstille en samlet afvejning af ovenstående forhold i et produktlivsgalleri
- tolke resultater af disse analyser og formulere krav og kriterier for et re-design af et produkt mht. bæredygtighed
- udvælge og detaljere løsningsforslag under hensyntagen til funktionalitet, fremstilling og brug
- gennemføre en teknisk vurdering af løsningsforslags kvalitet og brugbarhed i forhold til opstillede krav og kriterier
- sandsynliggøre løsningsforslags brugsværdi ud fra overvejelser over forskydninger i den socio-tekniske kontekst
- udarbejde arbejdsblade til at fastholde observationer, overvejelser, løsningsforslag og eksperimenter i analyse- og syntesearbejde
- udforme et re-design af et produkt på baggrund af udførte analyser og opstille en målsætning samt skabe løsningsforslag
- udforme simple prototyper i værksted

Kompetencer til at

- strukturere problembaseret projektarbejde, herunder anvendelsen af milepæle
- reflektere over kvaliteten af det oprindelige design sammenlignet med forslaget til et re-design og set i forhold til såvel den undersøgte socio-tekniske kontekst såvel som bæredygtigheds dimensioner
- formidle løsningen på et problembaseret projektarbejde samt den gennemførte proces

Undervisningsform: Modulet gennemføres som et problembaseret projektorienteret arbejde indenfor modulets overordnede ramme. Projektarbejdet understøttes af en eller flere vejledere.

Prøveform: Mundtlig prøve på baggrund af skriftlig projektrapport. Bedømmes efter 7-trins-skalaen.

Titel:	Produkter, brug og kontekst (5 ECTS kursusmodul) <i>Products, Use and Context</i>
Forudsætninger:	Modulet bygger videre på viden opnået i modulerne Aktørorienteret design og "Feltstudier og socio-materiel analyse".
Mål:	<p>Studerende der gennemfører modulet opnår:</p> <p>Viden om</p> <ul style="list-style-type: none"> • begreber og forståelsesapparater indenfor socio-materiel analyse (herunder social konstruktion og aktør netværk) • forståelse for hvordan produkter og teknologier kan anskues som socio-materielle entiteter <p>Færdigheder til at</p> <ul style="list-style-type: none"> • anvende en aktørbaseret tilgang til at analysere produkter/teknologier i social kontekst og som del af samfundet • anvende en aktørbaseret tilgang til at analysere eget indsamlet materiale og benytte analysen aktivt som en del af en designproces • anvende teoretiske begreber indenfor konstruktivistisk og aktør-netværksbaserede metoder på egen empiri <p>Kompetencer til at</p> <ul style="list-style-type: none"> • identificere processer, der har været bestemmende for nuværende produkters udformning • kunne indgå i en faglig diskussion af de tilblivelsesprocesser, som et produkt eller en teknologi er, har været eller vil blive en del af
Undervisningsform:	<p>Modulets hovedelementer skal støtte projektarbejdet i det sideløbende projektmodulet ved at bidrage med metodiske redskaber og analyseværktøjer, som benyttes aktivt i projektet.</p> <p>Undervisningen foregår som vekselvirkning mellem forelæsninger og workshops initieret af underviser og studiekredse omkring cases.</p>
Prøveform:	Skriftlig opgave, som bedømmes efter 7-trins-skalaen.
Vurderingskriterier:	Er angivet i Fællesbestemmelserne

Titel:	Svingninger og regulering (5 ECTS kursusmodul) <i>Dynamics and Regulation</i>
Forudsætninger:	Modulet bygger videre på viden opnået i "Modeller, mekanik og materialer".
Mål:	<p>Studerende der gennemfører modulet opnår:</p> <p>Viden om</p> <ul style="list-style-type: none"> • dynamik samt svingninger af systemer • modeller til beskrivelse af bevægelser og svingninger • dæmpning og regulering af svingninger • matematiske modeller til beskrivelse af dynamiske systemer <p>Færdigheder til at</p> <ul style="list-style-type: none"> • identificere relevante frihedsgrader for simple modeller af mekaniske systemer, samt kilder til inert, stivhed, energi-dissipation og ydre kræfter • benytte matematisk og numerisk analyse til at løse standard-bevægelsesligninger for modeller af mekaniske systemer • give praktisk anvendelige fortolkninger og vurderinger af analytiske og numeriske resultater • identificere resonansproblemer for konkrete mekaniske systemer, hvis dynamik (dvs. inert og/eller energi-dissipation) ikke kan ignoreres • anvende teorier for simple og idealiserede modeller til design og analyse af konkrete, realistiske dynamiske systemer • redegøre for begrænsningerne i de anvendte modeller og metoder, samt for betydningen og de mulige konsekvenser af forsimplede antagelser, især linearisering og begrænsning af antal frihedsgrader <p>Kompetencer til at</p> <ul style="list-style-type: none"> • forstå, analysere og opstille modeller for mekaniske systemer og kontrollerede processer • vurdere forskellige måder at kontrollere svingninger og vibrationer
Undervisningsform:	Undervisningen foregår som vekselvirkning mellem forelæsninger og løsning af opgaver.
Prøveform:	Skriftlig prøve, som bedømmes bestået/ikke bestået.
Vurderingskriterier:	Er angivet i Fællesbestemmelserne

- Titel:** **Energiomsætning og termodynamik (5 ECTS kursusmodul)**
Energytransformation and Thermodynamics
- Forudsætninger:** Modulet bygger videre p viden opnået i Modeller, mekanik og materialer”
- Mål:** Studerende der gennemfører modulet opnår:
- Viden om
- begreber og energi og varme og de former, disse optræder i
 - modeller af energiomsætning
 - maskiner og processer anvendt ved energiomsætning
 - termodynamiske principper
- Færdigheder til at
- lave modeller af lukkede og åbne systemer
 - lave beregninger og forstå energiomsætning som proces med de termodynamiske hovedsætninger
 - beskrive og beregne tilstandsændringer
 - beregne kredspocesser og tab (kraftværk, køleteknik osv.)
 - beskrive termodynamiske processer
 - forbinde termodynamiske processer med energipocesser i hverdagen
- Kompetencer til at
- omsætte teoretisk viden til praktiske problemer
 - opstille modeller for termodynamiske systemer
 - benytte energimodeller og termodynamik som element i vurdering af energisystemers bæredygtighed
- Undervisningsform:** Undervisningen foregår som vekselvirkning mellem forelæsninger og løsning af opgaver
- Prøveform:** Skriftlig eksamen
Bedømmes efter 7-trins-skalaen.
- Vurderingskriterier:** Er angivet i Fællesbestemmelserne

3. Semester

Titel: **Design og anvendelse af prototyper (15 ECTS projektmodul)**
Design and Use of Prototypes

Forudsætninger: Modulet bygger videre på viden opnået i projektet "Re-design for bæredygtighed".

Mål: Studerende der gennemfører modulet opnår:

Viden om

- produktfremstilling, herunder bl.a. fremstillingsforløb, bearbejdningsprocesser, fladeprocesser, samleprocesser samt plastprocesser
- forskellige typer af fysisk fremstilling af et designforslag, herunder mock-ups, funktionsmodeller og prototyper
- produktionsteknisk udstyr og dets funktionalitet
- teorier bag og teknikker til design af interaktionen mellem produkter og mennesker
- brugerinddragelse i designprocesser samt forskellige metoder til at skabe innovative samspil mellem forskellige typer af brugere og designere

Færdigheder til at

- identificere og beskrive væsentlige faktorer der har indflydelse på menneske-produkt interaktion i forskellig kontekst
- designe og udvikle produkters interface/brugergænseflader baseret på viden om brugerne og den kontekst interaktionen foregår i
- benytte simpelt værkstedsudstyr til at udarbejde egne simple prototyper
- fremstille prototyper i værksted som fysisk og funktionel realisering af et design der kan benyttes til kommunikation med brugere og andre interessenter om designets brugbarhed
- evaluere et design og dets brugbarhed på baggrund af bruger-interaktion og test i værksted eller relevant kontekst

Kompetencer til at

- benytte fysiske fremstillinger af et design i kommunikation med relevante aktører og til afprøvning og test af design i den tiltænkte kontekst
- argumentere sammenhængende for den rolle en prototype spiller i et udviklingsforløb og tilrettelægge et udviklingsforløb med anvendelse af prototyper

Undervisningsform: Modulet gennemføres som et problembaseret projektorienteret arbejde indenfor modulets overordnede ramme. Projektarbejdet understøttes af en eller flere vejledere. En del af arbejdet vil foregå i værksted, hvor de studerende vil blive introduceret til produktionsudstyr og hvorledes, det kan benyttes.

Prøveform: Mundtlig prøve på baggrund af skriftlig projektrapport samt en prototype. Bedømmes efter 7-trins-skalaen.

Vurderingskriterier: Er angivet i Fællesbestemmelserne

Titel:	Co-design og brugerinddragelse (5 ECTS kursusmodul) <i>Co-design and User-involvement</i>
Forudsætninger:	Modulet bygger videre på viden opnået i "Produkter, brug og kontekst".
Mål:	<p>Studerende der gennemfører modulet opnår:</p> <p>Viden om</p> <ul style="list-style-type: none"> • metoder og værktøjer, der hører til brugerinddragelse som tilgang til design, herunder bl.a. designspil, anvendelsen af prototyper, mester-lærlinge modellen samt kontekstuelle interviews • metoder og værktøjer til at strukturere og analysere brugerviden opnået via brugerinddragelse og co-design, herunder bl.a. affinitetsdiagrammer og story boards • teorier og begrebsapparater, der beskriver viden og videntyper samt samspillet mellem disse (f.eks. grænseobjekts teori) <p>Færdigheder til at</p> <ul style="list-style-type: none"> • redegøre for principperne i brugerinddragelse og co-design • udvælge og anvende metoder til brugerinvolvering og co-design samt begrunde valget • konstruere og gennemføre designspil med brugere og vurdere udbyttet • anvende modeller og prototyper som grundlag for dialog og samspil med brugere og vurdere udbyttet • anvende mester-lærling modellen samt kontekstuelle interviews • systematisere og analysere brugerbehov ved hjælp af affinitetsdiagrammer • redegøre for de videntyper og samspillet mellem videndomæner der foregår i en co-design eller brugerinddragende designproces <p>Kompetencer til at</p> <ul style="list-style-type: none"> • kunne indgå selvstændigt i en brugerinddragende designproces eller en co-designproces • kunne identificere brugerbehov ved at inddrage brugere i en designproces eller have dem som co-designere • kunne strukturere brugerinddragelse og co-design
Undervisningsform:	<p>Kursets hovedelementer skal støtte projektarbejdet i det sideløbende projektkursus ved at bidrage med metodiske redskaber og analyseværktøjer som benyttes aktivt i projektet.</p> <p>Undervisningen foregår som vekselvirkning mellem forelæsninger og underviserinitierede workshops, studiekredse omkring cases samt mindre opgaver der knytter sig til projektkurset.</p>
Prøveform:	Skriftligt essay aflevering omkring refleksion over egen rolle som facilitator af brugerinddragelse og co-design processer Bedømmes bestået/ikke bestået.
Vurderingskriterier:	Er angivet i Fællesbestemmelserne

Titel:	Logik og programmering (5 ECTS kursusmodul) <i>Logics and Programming</i>
Forudsætninger:	Modulet bygger videre på viden opnået i "Modeller, mekanik og materialer"
Mål:	<p>Studerende der gennemfører modulet opnår:</p> <p>Viden om</p> <ul style="list-style-type: none"> • programmeringsprog og deres struktur, logik og syntaks • procedurer for problemløsning baseret på programmer • kendskab til et specifikt programmeringssprog <p>Færdigheder til at</p> <ul style="list-style-type: none"> • udarbejde objektorienteret analyse af ideer til mindre programmer • udarbejde objektorienteret design af programmer i mindre skala ved hjælp af simple UML diagrammer • dokumentere objektorienterede programmer efter en given forskrift • anvende og forstå grundelementerne i det objektorienterede paradigme, herunder: objekter, klasser, nedarvning og polymorfi, indkapsling, samt interfaces • anvende og forstå grundelementerne i Java herunder: simple variabler, datastrukturer og referencevariabler, værditypekonvertering, kontrolstrukturer, oprette og anvende pakker, grundlæggende I/O, samt håndtering af undtagelser mm. • udarbejde simple grafiske applikationer og appletter samt hændelsesstyret brugergrænseflader ved brug af grafiske standardkomponenter <p>Kompetencer til at</p> <ul style="list-style-type: none"> • anvende det objektorienterede paradigme til problemorienteret programudvikling ved hjælp af det til kurset valgte programmeringssprog • afprøve og fejlkorrigere objektorienterede programmer • identificere løsningsmodeller i relation til konkret konstruktionsopgave på produkt-, service og systemniveau
Undervisningsform:	Undervisningen foregår som vekselvirkning mellem forelæsninger og løsning af opgaver.
Prøveform:	Skriftlig prøve Bedømmes bestået/ikke bestået.
Vurderingskriterier:	Er angivet i Fællesbestemmelserne

Titel:	Signalanalyse og styring (5 ECTS kursusmodul) <i>Signal Analysis and Control</i>
Forudsætninger:	Deltagere skal have fulgt eller sideløbende følge kursus "Logik og programmering".
Mål:	<p>Studerende der gennemfører modulet opnår:</p> <p>Viden om</p> <ul style="list-style-type: none"> • analoge og digitale signaltyper • kategorisering af signaler i kontinuerte og diskrete tid • anvendte principper i elektroniske systemer • elektronikkomponenter og deres anvendelseskontekst • måletekniske principper og problemstillinger • brug af simuleringsværktøjer til modeltransformationer • samplingsprocesser • konverteringsprocessen mellem tids- og frekvensdomænerne. • simpel digital signalbehandlingsprincipper og anvendte algoritmer <p>Færdigheder til at:</p> <ul style="list-style-type: none"> • beskrive signaltyper og deres repræsentation og kategorisering • realisere simple elektroniske kredsløb • simulere og måle relevante parametre i elektroniske kredsløb • anvende signalanalyse til beskrivelse af simple signalbehandlingsmodeller <p>Kompetencer til at:</p> <ul style="list-style-type: none"> • beskrive, analysere og anvende simple elektroniske kredsløb og digitale modeller i systemer • anvende simulerings- og måleværktøjer på analoge og digitale modeller
Undervisningsform:	Undervisningen foregår som vekselvirkning mellem forelæsninger og løsning af opgaver.
Prøveform:	Skriftlig. Bedømmes efter 7-trins-skalaen.
Vurderingskriterier:	Er angivet i Fællesbestemmelserne

4. Semester

Titel: **Design af produkt/service-systemer (10 ECTS projektmodul)**

Design of Product/Service-systems

Forudsætninger: Modulet bygger videre på viden opnået i "Re-design for bæredygtighed" og "Produkter, brug og kontekst".

Mål: Studerende der gennemfører modulet opnår:

Viden om

- miljøforhold i relation til ansvar, interesser og forståelser ved henholdsvis konventionelle produktejerskabsmodeller og produkt/servicesystemer
- ydelser i forretningsmodeller med forskellige varianter af produktejerskab og servicesystemer

Færdigheder til at

- inddrage viden fra livscyklusvurderinger til at identificere og redegøre for relevante miljøforhold for et produkt eller en service i relation til forskellige forretningsmodeller
- gennemføre en systematisk kortlægning af et produktlivsforløb ved at bruge værktøjer til beskrivelse af aktørnetværksrelationer, brugere og aktiviteter
- modellere nye forretningsmodeller og at vurdere muligheder og miljømæssige potentialer i disse
- syntetisere en miljøforbedret løsningsmodel i form af en forretningsmodel, der indeholder et nyt produkt/servicekoncept

Kompetencer til at

- håndtere de komplekse udviklingsprocesser, der knytter sig til udvikling af produkt/service-systemer
- benytte livscyklusperspektivet som baggrund for en reflekteret tilgang til produkters samlede miljøpåvirkninger i forskellige kontekster

Undervisningsform: Modulet gennemføres som et problembaseret projektorienteret arbejde indenfor modulets overordnede ramme. Projektarbejdet understøttes af en eller flere vejledere.

Prøveform: Mundtlig prøve på baggrund af skriftlig projektrapport. Bedømmes efter 7-trins-skalaen.

Vurderingskriterier: Er angivet i Fællesbestemmelserne

Titel:	Netværk og forandring (5 ECTS kursusmodul) <i>Network and Transformations</i>
Forudsætninger:	Modulet bygger videre på viden opnået i "Feltstudier og Socio-materiel analyse", og "Produkter, brug og kontekst".
Mål:	<p>Studerende der gennemfører modulet opnår:</p> <p>Viden om</p> <ul style="list-style-type: none"> • aktørnetværks teori og tilhørende begrebsapparat samt teoriens anvendelse til at beskrive netværk og deres forandringsprocesser • translationsprocesser, herunder modstillinger, simplificeringer og punktualisering af netværks elementer • forskydninger i netværk, herunder netværksdifferentiering i tid, rum og socialkontekst • grænseobjekter som bindeled og separator for videns- og praksisfelter på tværs af netværk • marked og institutioner som heterogent sammensatte co-konstruktioner <p>Færdigheder til at</p> <ul style="list-style-type: none"> • anvende aktørnetværks teorien (ANT) til at analysere teknologier, produkter og systemers tilblivelse og løbende forandring • karakterisere produkter og systemer og deres egenskaber som heterogent sammensatte, hybride konstruktioner <p>Kompetencer til at</p> <ul style="list-style-type: none"> • identificere og udfolde et produkt eller et system i konkrete kontekster, og med aktørprocesser, som er bestemmende for deres tilblivelse og brugspraksis • identificere de visioner, som har været bestemmende for produkter og systemers udformning og anvendelse • identificere de processer, som har været bestemmende for et produkt eller systems brug og betydning <p>Undervisningsform: Kursets hovedelementer skal støtte projektarbejdet i det sideløbende projektkursus ved at bidrage med metodiske redskaber og analyseværktøjer som benyttes aktivt i projektet. Kurset består af række forelæsninger med tilknyttede cases, med hvilke der arbejdes i mindre grupper.</p> <p>Prøveform: Skriftlig aflevering, som bedømmes efter 7-trins-skalaen.</p> <p>Vurderingskriterier: Er angivet i Fællesbestemmelserne</p>

Titel: **Systemvisualisering (5 ECTS kursusmodul)**
Visualisation of Systems

Forudsætninger: Modulet bygger videre på viden opnået på 1.-2. semester.

Mål: Studerende der gennemfører modulet opnår:

Viden om

- mindmaps og deres anvendelighed i designprocesser
- info-graphics og hvorledes disse kan benyttes til at præsentere store mængder af data
- forskellene mellem forskellige typer af data, forskellene mellem visualiseringstyper og forskellene mellem abstraktionsniveauer
- digitale 2D visualiseringsprogrammer og deres anvendelighed

Færdigheder til at

- benytte mindmaps til at skabe overblik over tanker og ideer under en designproces
- benytte info-graphic-formatet til at visualisere systemer eller andre komplekse sammenhænge samt begrunde den valgte udformning på baggrund af valg af datatyper, visualiseringstyper og abstraktionsniveauer
- benytte komplekse 2D visualiseringsprogrammerne til systematisk at skabe digitale visualiseringer af systemer og andre komplekse sammenhænge samt formidle disse

Kompetencer til at

- håndtere komplekse mængder data ved at strukturere og nedbryde dette samt identificere centrale temaer relevante i en designproces
- vurdere hvilken visualiseringsform der er bedst egnet til at visualisere det tilgængelige data
- kunne strukturere og planlægge arbejdet med at bearbejde og visualisere komplekse mængder data

Undervisningsform: Kurset består af en række øvelser, hvortil der knyttes korte forelæsninger samt instruktioner i mindre grupper. Kurset støtter desuden projektkurset "Design af produkt/service systemer".

Prøveform: Det visuelle arbejde afleveres
Bedømmes bestået/ikke bestået.

Vurderingskriterier: Er angivet i Fællesbestemmelserne

Titel: Teknologiens videnskabsteori og brug af modeller (5 ECTS kursusmodul)

Theory of Science and the Use of Models

Mål: Studerende der gennemfører modulet opnår:

Viden om

- beskrivelse af videnskabelig viden og praksis
- skabelsen af nye teknologier samt deres egenskaber
- historiske afhængighed og betydning i samfundets udvikling

Færdigheder til at

- vurdere og forstå forholdet mellem videnskabelig viden og praktisk erfaring ved skabelsen af nye teknologier
- beskrive og analysere typer af viden og kompetencer i ingeniørfagets praksis samt ingeniørers rolle i den teknologiske udvikling
- karakterisere de heterogene elementer i ingeniørarbejdet og dets vidensdomæner
- analysere og diskutere anvendelse og begrænsninger ved forskellige typer af viden formidlet i ingeniøruddannelsen
- identificere elementære videnskabsteoriske problemstillinger knyttet til teknisk videnskab
- gennemføre en analyse af en aktuel teknologisk udvikling
- formidle og diskutere aktuelle tekniske udviklingsspørgsmål

Kompetencer til at

- indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde og identificere egne og andres kompetencer og roller i samarbejdet
- opstille procedurer for udvikling og tilegnelse af ny viden

Undervisningsform: Kurset består af en teoretisk del med introduktionsforelæsninger og gruppediskussioner. Denne følges af en studentercentreret projektdel, hvor konkrete elementer af ingeniørarbejde, teknologisk viden og problemløsning analyseres under vejledning.

Prøveform: Skriftlig aflevering som bedømmes bestået/ikke bestået.

Vurderingskriterier: Er angivet i Fællesbestemmelserne

Titel: **Livscyklusbaseret miljøvurdering af produkter og systemer (5 ECTS kursusmodul)**

Life Cycle Assessments of Product Life and Systems

Forudsætninger: Modulet bygger videre på viden opnået i projektmodul "Re-design for bæredygtighed".

Mål: Studerende der gennemfører modulet opnår:

Viden om

- livscyklustankegangen i analyse af produkter og teknologiske systemer
- metoder til at gennemføre miljøvurderinger af produkter og produktliv i kontekst.

Færdigheder til at

- udvælge en hensigtsmæssig metode for miljøvurdering af en teknologi eller et teknologisk system
- definere en relevant funktionel enhed eller ydelse for et produkt eller system
- modellere en opgørelse ved hjælp af et dedikeret LCA værktøj
- gennemføre karakterisering, normalisering og vægtning
- gennemføre følsomhedsanalyse og fortolke resultaterne af LCA'en i overensstemmelse hermed
- udvikle forslag til anvendelse af resultaterne og til videre analyser baseret på LCA'en
- redegøre for de vurderingsparametre der anvendes til at beskrive miljø, arbejdsmiljø og ressourcepåvirkninger.
- redegøre for de væsentligste industrielle og reguleringsmæssige anvendelser af LCA, herunder beskrive værktøjerne i den integrerede produktpolitik, IPP

Kompetencer til at

- udføre en livscyklusbaseret miljøvurdering af et konkret produkt eller et teknologisk system
- inddrage relevante eksisterende livscyklusbaserede miljøanalyser i konkrete designforløb

Undervisningsform: Kursets hovedelementer skal støtte projektarbejdet i det sideløbende projektkursus ved at bidrage med metodiske redskaber og analyseværktøjer som benyttes aktivt i projektet.

Undervisningen foregår gennem forelæsninger, case-baserede workshops og øvelser.

Prøveform: Skriftlig prøve som bedømmes med 7-trinsskala

Vurderingskriterier: Er angivet i Fællesbestemmelserne

5. Semester

Titel:	Design af bæredygtige energisystemer (15 ECTS projektmodul) - ELECTIVE <i>Design of Sustainable Energy Systems</i>
Forudsætninger:	Modulet bygger videre på viden opnået i "Design af produkt-service systemer".
Mål:	Studerende der gennemfører modulet opnår: Viden om <ul style="list-style-type: none">• metoder til at karakterisere og beskrive et energisystem• metoder til at analysere systemer med hensyn til at foreslå ændringer, som gør dem mere bæredygtige• fremgangsmåder til udvikling af bæredygtige energisystemer, deres funktionalitet og brugsprocesser Færdigheder til <ul style="list-style-type: none">• analysere et heterogent system som 'hybrid system' dvs. kombinationen af materielle komponenter, modeller og institutionsdannelser• identificere de miljømæssige udfordringer i et system• definere elementer og grænser i et system samt analysere kritiske forhold i samspillet mellem et systems forskellige komponenter• identificere risikoaspekter ved et system• analysere såvel stabiliseringsprocesser som muligheder for omstilling af et system• analysere kritiske forhold i samspillet mellem et systems aktører og de organisatoriske forhold og institutionelle rammer de virker i• analysere stabiliseringsprocesser såvel som muligheder for omstilling af et systems miljømæssige performance• designe (redesigne) et system ved inddragelse af viden og perspektiver fra systemets forskellige brugere og aktører Kompetencer til at <ul style="list-style-type: none">• designe eller redesigne et system med baggrund i en kritisk analyse og reflekteret afvejning af forskellige hensyn som funktionalitet, risici, aktører samt videnprocesser og læring• reflektere over rollen som systemdesigner
Undervisningsform:	Modulet gennemføres som et problembaseret projektorienteret arbejde indenfor modulets overordnede ramme. Projektarbejdet understøttes af en eller flere vejledere.
Prøveform:	Mundtlig prøve på baggrund af skriftlig projektrapport. Bedømmes efter 7-trinsskalaen.
Vurderingskriterier:	Er angivet i Fællesbestemmelserne

Titel: **Design af bæredygtige transportsystemer (15 ECTS projektmodul) - ELECTIVE**
Design of Sustainable Transport Systems

Forudsætninger: Modulet bygger videre på viden opnået i "Design af produkt-service systemer"

Mål: Studerende der gennemfører modulet opnår:

Viden om

- teorier til at forstå og analysere videndannelse og videnflow i komplekse transport systemer
- metoder til at analysere systemer med hensyn til at foreslå ændringer, som gør dem mere bæredygtige
- fremgangsmåder til udvikling af bæredygtige transportsystemer, deres funktionalitet og brugsprocesser

Færdigheder til

- definere elementer og grænser i et system
- identificere risiko aspekter ved et system
- definere elementer og grænser i et system samt analysere kritiske forhold i samspillet mellem et systems forskellige komponenter
- identificere risikoaspekter ved et system
- analysere såvel stabiliseringsprocesser som muligheder for omstilling af et system
- analysere kritiske forhold i samspillet mellem et systems forskellige komponenter
- analysere stabiliseringsprocesser såvel som muligheder for omstilling af et system
- designe (redesigne) et system ved inddragelse af viden og perspektiver fra systemets forskellige brugere og aktører

Kompetencer til at

- identificere kritiske forhold i et systems funktion relateret til de enkelte dele og samspillet mellem disse i en organisatorisk kontekst
- reflektere over rollen som system designer

Undervisningsform: Modulet gennemføres som et problembaseret projektorienteret arbejde indenfor modulets overordnede ramme. Projektarbejdet understøttes af en eller flere vejledere.

Prøveform: Mundtlig prøve på baggrund af skriftlig projektrapport. Bedømmes efter 7-trinsskalaen.

Vurderingskriterier: Er angivet i Fællesbestemmelserne

Titel: **Bæredygtighed og samfund (5 ECTS kursusmodul)**
Sustainability and Society

Forudsætninger: Modulet bygger videre på viden opnået i "Netværk og forandring".

Mål: Studerende der gennemfører modulet opnår:

Viden om

- Udviklingen i dansk og europæisk miljøregulering
- Anvendelsen af forskellige faglige perspektiver og forskellige typer af instrumenter i miljøreguleringen
- Forskellige definitioner og opfattelser af bæredygtighed

Færdigheder til at

- Beskrive de ressource- og miljøproblemer de industrialiserede samfund står overfor som sammenhænge mellem teknologisk innovation, økonomisk udvikling og ændringer i forbrug og livsstil
- Diskutere muligheder og begrænsninger for brugen af økonomiske styringsmidler på miljøområdet
- Redegøre for etiske overvejelser i relation til aktuelle miljøproblemstillinger
- Diskutere anvendelsen af forsigtighedsprincippet
- (Vurdere et systems bæredygtighed og mulighederne for at fremme udviklingen i en mere bæredygtig retning)

Kompetencer til at

- Integrere overvejelser om samfundsmæssig bæredygtighed ved tilrettelæggelse og design af bæredygtige produkter og systemer
- Diskutere samspillet mellem forskellige aktører i bestræbelserne på løsning af miljøproblemerne.

Undervisningsform: Kursets hovedelementer skal støtte projektarbejdet i det sideløbende projektkursus ved at bidrage med metodiske redskaber og analyseværktøjer som benyttes aktivt i projektet. Kurset består af række forelæsninger med tilknyttede cases, med hvilke der arbejdes i mindre grupper.

Prøveform: Skriftlig aflevering der bedømmes med 7-trinsskala.

Vurderingskriterier: Er angivet i Fællesbestemmelserne

- Titel:** **Lys, felter og strømninger (5 ECTS kursusmodul)**
Light, Fields and Flows
- Forudsætninger:** Modulet bygger videre på viden opnået i "Energiomsætning og termodynamik".
- Mål:** Studerende der gennemfører modulet opnår:
- Viden om:
- modeller til beskrivelse af strømninger
 - materialers egenskaber som fluid
 - modeller til beskrivelse af fluid dynamik
- Færdigheder til at
- karakteriserer en given strømning og dele af strømninger som laminær/turbulent, viskos/inviskos, stationær/instationær eller kompressibel/inkompressibel
 - analysere simple fluid statiske problemer og endvidere kunne beregne tryk og kræfter samt opdriftskræfter
 - anvende Bernoulli's ligning samt redegøre for hvornår betingelserne for ligningen er opfyldt
 - forklare de enkelte led i Navier-Stokes ligninger samt kontinuitetsligningen og håndtere forsimplinger af disse ligninger
 - redegøre for visse dimensionsløse tals betydning for en strømning samt anvende disse tal til formulering af løsninger
 - vælge og anvende korrelationer for kræfter og trykfald i både interne og eksterne strømninger
 - forklare konceptet for et grænselag og beregne effekten af grænselaget i form af tykkelse og kræfter
- Kompetencer til at
- modellere fluidfænomener i relation til materialer
 - beskrive flydende materialers egenskaber og finde værdier ud fra tabeller, korrelationer og tilstandsligninger
 - vælge strømningskomponenter og måleteknikker til en anvendelse ud fra karakteristikker, korrelationer og overslagsberegninger
- Undervisningsform:** Undervisningen foregår som vekselvirkning mellem forelæsninger og løsning af opgaver.
- Prøveform:** Skriftlig prøve som bedømmes bestået/ikke bestået.
- Vurderingskriterier:** Er angivet i Fællesbestemmelserne

Titel: **Datahåndtering og statistiske modeller (5 ECTS kursusmodul)**
Datamanagement and Statistical Models

Forudsætninger: Modulet bygger videre på viden opnået i "Modeller, mekanik og materialer".

Mål: Studerende der gennemfører modulet opnår:

Viden

- sandsynlighedsregning, herunder udfaldsrum, hændelser, sandsynligheder, betingede sandsynligheder og uafhængighed
- kendskab til deskriptiv statistik
- stokastiske variable, herunder middelværdi og varians
- forskellige fordelinger, specielt normalfordelingen
- hvilke trin, der indgår i en statistisk analyse
- hypotesetest, herunder formulering af hypoteser, og hvordan man konkluderer på baggrund af kritiske værdier, konfidensintervaller eller p-værdier
- statistiske modeller anvendt i kvalitative analyser

Færdigheder til at

- med udgangspunkt i givne data kunne specificere en relevant statistisk model, og redegøre for modellens antagelser
- kunne vurdere gyldigheden af den valgte model
- kunne fortolke opnåede resultater
- kunne anvende relevant software til at udføre en statistisk analyse af de modeller, der er gennemgået i kurset

Kompetencer til at

- opstille grundlag for en statistisk analyse
- kunne kommunikere resultater af en statistisk analyse til folk uden statistisk træning
- indgå i en diskussion af overordnede statistiske problemstillinger inden for eget fagområde

Undervisningsform: Undervisningen foregår som vekselvirkning mellem forelæsninger og løsning af opgaver.

Prøveform: Skriftlig prøve der bedømmes med bestået/ikke bestået

Vurderingskriterier: Er angivet i Fællesbestemmelserne

6. semester

Titel: **Bachelorprojekt: Bæredygtigt design (15 ECTS projektmodul)**
BSc Project: Sustainable Design

Forudsætninger: Bachelorprojektet bygger videre på viden opnået i uddannelsens første 5 semestre.

Mål: Studerende der gennemfører modulet opnår:

Viden om

- Ffrskellige måder at skabe af bæredygtige og innovative teknologiske løsninger samt positionere disse på en udviklingsarena

Færdigheder til at

- afgrænse en designmæssig problemstilling eller bæredygtig udfordring som lader sig besvare under hensyn til ressourcer, tid og kompetencer
- gennemføre et designprojekt, som understøtter bæredygtige løsninger og bidrager til fornyelse og omstilling
- tilrettelægge et designprojekt under hensyn til projektgruppens kompetencer, interne samspil og læring samt samspillet med eksterne aktører og interessenter
- udvælge fremgangsmåder og metoder til en samlet håndtering af brugere, interessenter og designudfordringer i et designprojekt

Kompetencer til at

- identificere og udvælge kritiske forhold og bæredygtige udfordringer samt reflektere kritisk over forskellige designstrategier, muligheder og løsninger med reference til mulige udviklingsscenerier.
- selvstændigt indgå i samarbejde på tværs af professioner, discipliner og fag
- identificere og dokumentere egne læringsbehov samt strukturere og dokumentere egen læring i forskellige læringsmiljøer

Undervisningsform: Modulet gennemføres som et problembaseret projektorienteret arbejde indenfor modulets overordnede ramme. Projektarbejdet understøttes af en eller flere vejledere.

Prøveform: Mundtlig prøve hvor skriftligt afleveret projektarbejde forsvares. Bedømmes efter 7-trins-skalaen.

Vurderingskriterier: Er angivet i Fællesbestemmelserne

Titel: **Kreativ projektledelse (5 ECTS kursusmodul)**
Creative Project Management

Mål: Studerende der gennemfører modulet opnår:

Viden om

- teorier der beskriver kreativitet
- værktøjer til tilrettelæggelse og styring af kreative processer
- teorier og begreber indenfor projektledelse
- teorier der belyser viden og vidensdeling i tværfaglige (kreative) teams
- teorier der beskriver kommunikationsprocesser

Færdigheder til at

- diskutere og formidler teorier omkring kreativitet og projektledelse
- anvende værktøjer til at tilrettelægge en kreativ proces samt begrunde vælger af værktøjer
- analysere en kreativ proces og dens udfordringer ud fra teorier omkring viden, vidensdeling og kommunikations
- redegøre for udfordringer og potentialer ved arbejde med kreative processer, særligt mht. at arbejde teambaseret

Kompetencer til at

- indgå i et tværfagligt kreativt projekt og bidrage aktivt til struktureringen af de kreative processer og projektet som helhed
- håndtere komplekse processer i et kreativt projekt

Undervisningsform: Kursets hovedelementer skal støtte arbejdet med de studerendes bachelorprojekt og bidrage med værktøjer og metoder der kan hjælpe den studerende med at få størst muligt udbytte ud af projektet. Kurset består af række forelæsninger med tilknyttede cases med hvilke der arbejdes i mindre grupper. De studerende kan benytte deres bachelorprojekt som case i kurset.

Prøveform: Skriftlig aflevering der bedømmes bestået/ikke-bestået.

Vurderingskriterier: Er angivet i Fællesbestemmelserne

Titel:	Strategisk konceptudvikling (5 ECTS kursusmodul) <i>Strategic Concept Development</i>
Forudsætninger:	Modulet bygger videre på viden opnået i "Produkters brug og kontekst".
Mål:	<p>Studerende der gennemfører modulet opnår:</p> <p>Viden om</p> <ul style="list-style-type: none"> • udviklingsarenaer som metode til at beskrive som det rum, en udviklingsproces foregår indenfor • scenarier • metoder til teknologisk fremsyn • metoder til konceptskabelse og vurdering af koncepter <p>Færdigheder til at</p> <ul style="list-style-type: none"> • analysere aktørverdener og bruge dem til at konfigurere udviklingsarenaer • analysere grundlaget for og opstille en udviklingsarena for et givent udviklingsprojekt • karakterisere og skabe forskellige typer af scenarier som grundlag for strategisk dialog • identificere og beskrive brugen af forskellige metoder i teknologisk fremsyn • foretage kreativ problemløsning <p>Kompetencer til at</p> <ul style="list-style-type: none"> • kunne identificere strategiske udviklingsmuligheder på baggrund af scenarier • kunne indgå i samarbejde om at skabe strategier for udviklingsprojekter på baggrund af scenarier og opstillede udviklingsarenaer
Undervisningsform:	Kurset består af række forelæsninger hvortil knyttes opgaver, med hvilke der arbejdes i mindre grupper.
Prøveform:	Mundtlig prøve baseret på skriftlig aflevering. Bedømmes efter 7-trins-skalaen.
Vurderingskriterier:	Er angivet i Fællesbestemmelserne

Titel:	Viden om fysiske og materialemæssige fænomener (5 ECTS kursusmodul) <i>Knowledge about Physical and Material Phenomenons</i>
Forudsætninger:	Modulet bygger videre på viden opnået i "Svingninger og regulering" og "Energiomsætning og termodynamik" og "Lys, felter og strømninger"
Mål:	<p>Studerende der gennemfører modulet opnår:</p> <p>Viden om</p> <ul style="list-style-type: none"> • metoder til opsøgning af ny viden • konkrete, udvalgte områder af relevans for den studerendes projektarbejde og studium <p>Færdigheder til at</p> <ul style="list-style-type: none"> • opstille en søgestrategi • anvende søgetekniske værktøjer • tilegne sig ny viden • skelne mellem forskellige informationstyper • udvælge relevante databaser/online værktøjer/kilder • udføre kildekritik og være i stand til at vurdere den enkelte kilde <p>Kompetencer til at</p> <ul style="list-style-type: none"> • opsøge ny viden og vurdere dennes relevans i relation til muligheder og ideer til problemløsning • arbejde med nye teknologiske områder og nye typer af viden og løsninger
Undervisningsform:	Kurset er baseret på en række cases med relevante teorier og metoder og opsøgning af både teoretisk og praktisk videns relation til konkrete anvendelser. Undervejs løses flere forskellige opgaver.
Prøveform:	Skriftlig aflevering som bedømmes bestået/ikke bestået.
Vurderingskriterier:	Er angivet i Fællesbestemmelserne

Kapitel 4: Ikrafttrædelse, overgangsregler og revision

Studieordningen er godkendt af dekanen for Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet ved Aalborg Universitet og træder i kraft 1. september 2016. for 1., 3. og 5. semester (idet denne studieordning alene indeholder redaktionelle ændringer af læringsmålenes beskrivelser af viden, færdigheder og kompetencer – sammenlignet med den tidligere studieordning fra 2013).

I henhold til Fællesbestemmelserne og kvalitetshåndbogen for Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet og Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet ved Aalborg Universitet skal studieordningen tages op til revision senest 5 år efter dens ikrafttræden.

Kapitel 5: Andre regler

5.1 Regler om skriftlige opgaver, herunder bachelorprojektet

I bedømmelsen af samtlige skriftlige arbejder skal der ud over det faglige indhold, uanset hvilket sprog de er udarbejdet på, også lægges vægt på den studerendes stave- og formuleringsevne. Til grund for vurderingen af den sproglige præstation lægges ortografisk og grammatisk korrekthed samt stilistisk sikkerhed. Den sproglige præstation skal altid indgå som en selvstændig dimension i den samlede vurdering. Dog kan ingen prøve samlet vurderes til bestået alene på grund af en god sproglig præstation, ligesom en prøve normalt ikke kan vurderes til ikke bestået alene på grund af en ringe sproglig præstation.

Studienævnet kan i særlige tilfælde (f.eks. ordblindhed og andet sprog end dansk som modersmål) dispensere herfor.

Bachelorprojektet skal indeholde et resumé på engelsk¹. Hvis projektet er skrevet på engelsk, skal resumeet skrives på dansk². Resumeet skal være på mindst 1 og må højst være på 2 sider (indgår ikke i eventuelle fastsatte minimum- og maksimumsidetal pr. studerende). Resumeet indgår i helhedsvurderingen af projektet.

5.2 Regler om merit, herunder mulighed for valg af moduler, der indgår i en anden uddannelse ved et universitet i Danmark eller udlandet

Studienævnet kan i hvert enkelt tilfælde godkende, at beståede uddannelseselementer fra andre bacheloruddannelser træder i stedet for uddannelseselementer i denne uddannelse (merit).

Studienævnet kan også godkende, at beståede uddannelseselementer fra en anden dansk eller udenlandsk uddannelse på samme niveau træder i stedet for uddannelseselementer efter denne studieordning. Afgørelser om merit træffes af studienævnet på baggrund af en faglig vurdering. For regler om merit se Fællesbestemmelserne.

5.3 Regler om forløb af bacheloruddannelsen

Inden udgangen af første studieår på bacheloruddannelsen skal den studerende, for at kunne fortsætte uddannelsen, deltage i alle prøver på første studieår. Første studieår skal være bestået senest inden udgangen af andet studieår efter studiestart, for at den studerende kan fortsætte sin bacheloruddannelse.

Der kan dog i særlige tilfælde dispenseres fra ovenstående, hvis den studerende har haft orlov. Orlov gives på første studieår kun i tilfælde af barsel, adoption, værnepligtstjeneste, FN-tjeneste eller hvor der foreligger usædvanlige forhold.

5.4 Afslutning af bacheloruddannelsen

Bacheloruddannelsen skal være afsluttet senest seks år efter, den er påbegyndt.

5.5 Særligt projektforsløb

Den studerende kan på 3., 4. eller 5. semester, efter ansøgning, sammensætte et uddannelsesforløb, hvor projektarbejdet erstattes af andre studieaktiviteter jf.

Fællesbestemmelsernes afsnit 9.3.1.

5.6 Eksamensregler

Eksamensreglerne fremgår af eksamensordningen, der er offentliggjort på Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultets hjemmeside.

¹ Eller et andet et fremmedsprog (fransk, spansk eller tysk) efter studienævnets godkendelse

² Studienævnet kan dispensere herfra

5.7 Dispensation

Studienævnet kan, når der foreligger usædvanlige forhold, dispensere fra de dele af studieordningens bestemmelser, der ikke er fastsat ved lov eller bekendtgørelse. Dispensation vedrørende eksamen gælder for den først kommende eksamen.

5.8 Regler og krav om læsning af tekster på fremmedsprog

Det forudsættes, at den studerende kan læse akademiske tekster på moderne dansk, norsk, svensk og engelsk samt anvende opslagsværker mv. på andre europæiske sprog.

5.9 Uddybende information

Gældende version af studieordningen er offentliggjort på studienævnets hjemmeside, herunder mere udførlige oplysninger om uddannelsen, herunder om eksamen.