



AALBORG UNIVERSITET

STUDIEORDNING FOR DIPLOMINGENIØRUDDANNELSEN I BÆREDYGTIG ENERGITEKNIK, 2023

**DIPLOMINGENIØR
AALBORG OG ESBJERG**

MODULER SOM INDGÅR I STUDIEORDNINGEN

INDHOLDSFORTEGNELSE

Fremtidens energisystemer 2024/2025	3
Calculus 2024/2025	5
Energisystemer og elektrofysik 2024/2025	7
Problembaseret læring 2024/2025	9
Energiteknologier 2024/2025	11
Elektriske grundfag 2024/2025	13
Grundlæggende mekanik og termodynamik 2024/2025	15
Lineær algebra 2024/2025	17
Modellering og analyse af enkle energikonverterende systemer 2024/2025	19
AC-kredsløbsteori 2024/2025	21
Anvendt ingeniørmatematik 2024/2025	23
Termodynamik, varmetransmission og strømningsslære 2024/2025	26
Regulering af energiomsættende systemer 2024/2025	28
Grundlæggende regulering 2024/2025	30
Mekanik 2024/2025	32
Realtidssystemer og grafisk programmeringssprog 2024/2025	34
Design af effektelektroniske apparater 2024/2025	36
Effektelektronik 2024/2025	38
Elektriske maskiner 2024/2025	40
Numeriske metoder 2024/2025	42
Elektriske anlæg 2024/2025	44
Integration af bæredygtige energisystemer 2024/2025	46
Tilstandsregulering og diskret regulering 2024/2025	48
Diplomingeniørpraktik 2024/2025	50
Bachelorprojekt 2024/2025	52
Design af termiske systemer 2024/2025	54
Modellering af termiske systemer 2024/2025	56
Varmetransmission 2024/2025	58
Kemisk termodynamik og procesoptimering 2024/2025	60
Strømningsmaskiner 2024/2025	62
Analyse af et mekatronisk system 2024/2025	64
Design og regulering af hydrauliske systemer 2024/2025	66

FREMTIDENS ENERGISYSTEMER

2024/2025

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Have et grundlæggende kendskab til studieteknik og arbejdsprocesserne i et projektarbejde, videnstegnelse via digitale platforme og samarbejde med vejleder
- Kunne definere og forstå de i projektarbejdet anvendte energitekniske begreber samt have en grundlæggende forståelse for de anvendte metoder, teorier og/eller modeller inden for det energitekniske område
- Have forståelse for energisystemers opbygning og digitale modeller herfor
- Have opnået viden om den faglige energitekniske profil som uddannelsen sigter imod

FÆRDIGHEDER

- Kunne beskrive og analysere et energiteknisk emne og belyse det fra en eller flere projektvinkler
- Kunne opstille løsningsforslag til enkle energitekniske problemstillinger baseret på en idegenereringsproces
- Kunne formidle projektets arbejdsresultater skriftligt, grafisk og mundtligt på en sammenhængende måde
- Kunne analysere egen læringsproces
- Kunne definere de i projektrapporten anvendte energitekniske og kontekstuelle begreber
- Kunne udarbejde en problemanalyse og en problemformulering samt perspektivere den i den kontekst den er opsat i
- Kunne beskrive de anvendte energitekniske teorier og metoder til analyse af den valgte problemstilling med inddragelse af relevante sammenhænge
- Kunne opstille enkle energitekniske modeller for det udvalgte energisystem eller dele heraf

KOMPETENCER

- Kunne identificere energitekniske problemstillinger og reflektere over dem i den problemorienterede og projektor organiserede studieform
- Kunne formidle de opnåede resultater fra projektarbejdet i en projektrapport
- Kunne planlægge og reflektere over egne erfaringer med projektarbejdet og problembearbejdningen under anvendelse af relevante analysemetoder og digitale værktøjer
- Kunne vurdere projektets problemstilling i forhold til en bæredygtig udvikling af energisystemer
- Kunne anvende de i projektarbejdet benyttede metoder/teorier i forbindelse med analyse af en problemstilling af energifaglig karakter
- Kunne indgå i et team, samarbejde og håndtere konflikter og sikre motivationen i projektarbejdet

UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde med vejledning evt. suppleret med forelæsninger fysisk eller med e-læring, workshops, præsentationsseminarer, konsulentmøder omkring PBL- indhold, laboratorieforsøg m.m. Projektet kan være disciplinorienteret, tværfagligt eller en del af et multidisciplinært projekt afhængigt af projektvalg.

Projektarbejdet er opdelt i to perioder: P0 til problemformulering og P1 til problemløsning. P0-perioden varer 5-6 uger. Arbejdet i P0 inkluderer en problemanalyse og en problemformulering for emnet, som skal behandles i P1-delen af projektet. Dette skal beskrives i et P0-dokument, som også indeholder en procesanalyse for P0-perioden. P0-dokumentet præsenteres på et statusseminar som en del af kurset Problembaseret Læring, hvor projektgruppens dokumenter (rapport og procesanalyse) diskuteres.

Baseret på problemanalysen og problemformuleringen udfærdiger de studerende P1-delen af projektet. Projektarbejdet dokumenteres i en P1-projektrapport, der indeholder problemanalyse, problemformulering, problemløsning, analyser og resultater, samt diskussion og konklusion.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Projektmodulets omfang er 15 ECTS svarende til 450 timers studieindsats.

EKSAMEN

FORUDSÆTNING FOR INDSTILLING TIL PRØVEN

- Det er en forudsætning for deltagelse i eksamen, at den studerende har afleveret en P0 rapport og har deltaget i P0 status- og præsentationsseminar.
- Såfremt den studerende ikke afleverer en P0-rapport eller ikke deltager i det planlagte P0-statusseminar, skal den studerende fremlægge P0-rapporten for vejlederen senest to uger efter det planlagte statusseminar.

PRØVER

Prøvens navn	Fremtidens energisystemer
Prøveform	Mundtlig pba. projekt og procesanalyse.
ECTS	15
Tilladte hjælpemidler	Med visse hjælpemidler: For yderligere oplysninger om hjælpemidler henvises til kursusbeskrivelsen i Moodle.
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Energy Systems of the Future
Modulkode	N-EN-B1-2B
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Kerekes, Mandø

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Energi
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

CALCULUS

2024/2025

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Reelle funktioner af to og flere variable – definitioner, resultater og teknikker vedrørende partielle afledte
- Integration i plan og rum mht. forskellige koordinatsystemer herunder sammenhæng mellem disse.
- Komplekse tal som en udvidelse af de reelle tal – såvel geometrisk som algebraisk. Sammenhæng mellem den komplekse eksponentialfunktion og trigonometriske funktioner.
- Struktur af løsningsmængden til forskellige typer første- og andenordens differentialligninger.

FÆRDIGHEDER

- Differentiation af funktioner af flere variable (herunder sammensatte funktioner) samt en geometrisk forståelse heraf
- Ekstrema for funktioner af to og tre variable.
- Maksima og minima for funktioner af to variable.
- Opstille og udregne simple plan- og rumintegraler i forskellige koordinatsystemer.
- Addere, multiplicere og dividere komplekse tal. Omregning mellem kartesisk og polær form.
- Løsning og plot af forskellige typer første- og andenordens differentialligninger.

KOMPETENCER

- Kan anvende metoder og begreber fra calculus, herunder integration, komplekse tal og differentialligninger på givne faglige problemstillinger.

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger, opgaveregning, videoer, quiz, digitaliseret selvstudium, fagrettede workshops

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Calculus
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Der henvises til den pågældende semesterbeskrivelse/modulbeskrivelse
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Calculus
Modulkode	MAT1CALC1345
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår og Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg, Campus København
Modulansvarlig	Rasmussen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Matematiske Fag
Institut	Institut for Matematiske Fag
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

ENERGISYSTEMER OG ELEKTROFYSIK

2024/2025

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Have viden og forståelse inden for energitekniske koncepter som elproduktion fra sol, vind, bølge, varme og affald til vedvarende brændstoffer og elektricitet.
- Have viden om og forståelse for overordnede energibegreber og energi- og varmebalancer og enkle energimæssige beregninger
- Have viden om og forståelse for energisystemers grundlæggende opbygning og deres effekt på samfund og miljø
- Have viden om større energimaskiner såsom pumper, turbiner, varmevekslere, electrolyzers, elektriske maskiner og generatorer samt deres funktioner
- Have viden om de grundlæggende aspekter anvendt i økonomiske og miljømæssige vurderinger
- Have viden om håndtering af energi, miljø og økonomi i forhold til national og international lovgivning
- Have opnået viden om statiske og kvasi-statiske, elektriske og magnetiske felter, kapacitet og induktans

FÆRDIGHEDER

- Kunne gennemføre grundlæggende energi- og effektmæssige beregninger
- Kunne vurdere miljømæssige konsekvenser ift. brugen af forskellige energiresourcer og -teknologier
- Kunne opstille simple økonomiske modeller og metoder for grundlæggende energisystemer
- Kunne analysere statiske og kvasi-statiske elektriske og magnetiske felter og deres udbredelse
- Kunne anvende elektrofysikken til bestemmelse af elektrisk modstand, kapacitans og induktans
- Kunne anvende elektrofysikken til beregning af mekaniske kræfter frembragt af elektriske og magnetiske felter
- Have færdigheder inden for elektrisk strøm, elektriske og magnetiske felter samt Ampères lov, Faradays lov, Lenz' lov samt Maxwells ligninger og ferromagnetiske materialer

KOMPETENCER

- Tilegne sig terminologien for fagområdet
- Kunne identificere egne læringsbehov og strukturere egen læring inden for energisystemer og elektrofysik

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger, eventuelt suppleret med laboratorieøvelser og selvstudier inkluderende e-learning via digitale platforme.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Energisystemer og elektrofysik
Prøveform	Mundtlig
ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Med visse hjælpemidler: For yderligere oplysninger om hjælpemidler henvises til kursusbeskrivelsen i Moodle.

Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Energy Systems and Electro Physics
Modulkode	N-EN-B1-4C
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Kerekes

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Energi
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

PROBLEMBASERET LÆRING

2024/2025

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- centrale tilgange, begreber og teknikker i problembaseret læring
- forskellige problemtyper, projektyper og deres indbyrdes relationer
- videnskabsteoretiske positioner i problembaseret projektarbejde

FÆRDIGHEDER

- definere problembaseret læring med udgangspunkt i teori og egne erfaringer
- planlægge og styre et problembaseret projektarbejde under hensynstagen til den givne problemtype, projektets længde og gruppens sammensætning
- identificere, analysere og formulere en åben og kompleks problemstilling under hensynstagen til de menneskelige og samfundsmæssige sammenhænge i hvilke problemet indgår
- udpege relevante fokusområder, begreber og metoder til åben og bæredygtig problemløsning af komplekse problemer
- diskutere metodiske konsekvenser af forskellige videnskabsteoretiske positioner
- analysere, sammenstille og vurdere processerne i arbejdet med forskellige problemtyper
- analysere og vurdere gruppeprocesserne i det problemorienterede projektarbejde, herunder gruppens planlægning, monitorering og udvikling af gruppearbejdet

KOMPETENCER

- udvikle en studiepraksis, der er tilpasset et problembaseret, projektor organiseret og digitaliseret læringsmiljø
- udpege, afprøve og evaluere relevante teknikker og tilgange til at forbedre et problembaseret projektarbejde
- overføre erfaringer fra problembaserede projekter til handlingsanvisninger for lignende projekter
- vurdere egen progression i PBL på et erfaringsbaseret og læringsteoretisk grundlag

UNDERVISNINGSFORM

Se § 17: Uddannelsens indhold og tilrettelæggelse

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Problembaseret læring
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Problem Based Learning
Modulkode	TECHENGPBL20
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus København, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Holgaard

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Planlægning og Landinspektøruddannelsen
Institut	Institut for Bæredygtighed og Planlægning
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

ENERGITEKNOLOGIER

2024/2025

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Modulet bygger på viden opnået i modulet Fremtidens energisystemer eller tilsvarende.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Have viden og forståelse for at udvikle et energiteknisk produkt, en maskine og/eller nogle komponenter
- Have viden og forståelse for deres funktionsmæssige principper samt deres anvendelse
- Have viden om hvordan man opstiller en kravspecifikation til et produkt
- Kunne forstå grundlæggende principper inden for mekanik, termodynamik samt energikonvertering og lagring
- Kunne forstå grundlæggende principper for syntakse af gængse programmeringssprog

FÆRDIGHEDER

- Kunne vælge, beskrive og anvende relevante tekniske, naturvidenskabelige og kontekstuelle modeller, teorier og metoder til analyse, bearbejdning og problemløsning af den valgte energitekniske problemstilling
- Kunne bearbejde den valgte energitekniske problemstilling med inddragelse af relevante sammenhænge og/eller perspektiver herunder etiske
- Kunne foretage kritisk vurdering af relevansen af den indhentede viden i forhold til projektarbejdet, herunder vurdere de valgte modeller, teorier og/eller metoders egnethed
- Kunne gennemføre en metodisk og konsekvent vurdering for et energiteknisk produkt, teknisk såvel som samfundsmæssigt
- Kunne opstille simuleringsmodeller for udvalgte dele af produktet
- Kunne udføre praktiske tests af produktet i laboratoriet eller bearbejde relevante data fra andet eksperimentelt arbejde
- Kunne analysere de opnåede eller anvendte data og sammenholde dem med simulerede værdier
- Kunne analysere og udvikle tekniske løsninger i et bæredygtighedsperspektiv

KOMPETENCER

- Kunne planlægge, styre og perspektivere et projektarbejde herunder forestå mødeplanlægning og uddelegering
- Kunne foretage et systematisk valg af metoder til videnstilegnelse i forbindelse med problemanalyse og problembearbejdning af et energiteknisk problem

UNDERVISNINGSFORM

Afvikles som problembaseret projektorganiseret arbejde i grupper.

Projektet kan være disciplinorienteret, tværfagligt eller en del af et multidisciplinært projekt afhængigt af projektvalg.

Dokumentation for anvendte data skal vedlægges P2-rapporten i form af velstrukturerede og metodiske journaler. Projektarbejdet dokumenteres i en P2-projektrapport, samt deltagelse i et fremlæggelsesseminar.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Projektmodulets omfang er 15 ECTS svarende til 450 timers studieindsats for den studerende.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Energiteknologier
Prøveform	Mundtlig pba. projekt Ekstern mundtlig prøve baseret på fremlæggelsesseminar og projektrapport.
ECTS	15
Tilladte hjælpemidler	Med visse hjælpemidler: For yderligere oplysninger om hjælpemidler henvises til kursusbeskrivelsen i Moodle.
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Energy Technologies
Modulkode	N-EN-B2-1C
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Mandø

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Energi
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

ELEKTRISKE GRUNDFAG

2024/2025

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Have opnået viden om og forståelse for resistive elektriske kredsløb
- Have opnået viden om og forståelse for operationsforstærkere
- Have opnået viden om og forståelse for induktive og kapacitive elektriske kredsløb
- Have opnået viden om og forståelse for elektrisk måleteknik
- Have opnået viden om forskellige elektriske læresætninger
- Have opnået viden om og forståelse for laboratorieprocedurer i forbindelse med el-tekniske laboratorieforsøg

FÆRDIGHEDER

- Kunne analysere enkle og sammensatte elektriske DC-kredse
- Kunne anvende kredsløbsteorien til at beregne strømme, spændinger, energier og effekter i DC-kredse
- Kunne anvende kredsløbsreduktionsmetoder til at reducere elektriske kredse
- Kunne anvende analyse metoder til at designe operationsforstærkerkoblinger
- Kunne planlægge og udføre velgennemtænkte, succesfulde el-tekniske laboratorieforsøg på en sikker og hensigtsmæssig vis
- Kunne anvende softwareværktøjer til digitalt design af elektriske kredse
- Have færdigheder inden for følgende områder:
 - Grundlæggende DC-kredsløbsteori (indeholdende energilagrende komponenter), Ohms lov, enheder, Kirchhoffs love, kredsløbsreduktioner (serie og parallel), stjerne-trekant koblinger, afhængige og uafhængige kilder, knudepunkts- og maskemetoden, grundlæggende operationsforstærkerkoblinger, den ideelle operationsforstærker, Thévenin og Nortons teoremer, superposition og maksimal effektoverføring, første og anden ordens transienter
 - Måling af strøm, spænding, effekt og energi, anvendelse af almindelige elektriske måleinstrumenter som voltmeter, amperemeter, wattmeter i digital teknologi samt oscilloskoper
 - Målenøjagtighed, sammensat målefejl og usikkerhedsberegninger
- Kunne anvende software til digitale beregninger af forskellige elektriske signaler i enkle elektriske kredse

KOMPETENCER

- Skal kunne håndtere enkle udviklingsorienterede situationer i forbindelse med elektriske kredse og laboratorieopstillinger i studie- eller arbejdssammenhænge
- Skal selvstændigt kunne indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde med en professionel tilgang inden for grundlæggende DC-kredsløbsteori
- Skal kunne identificere egne læringsbehov og strukturere egen læring inden for grundlæggende kredsløbsteori og el-tekniske laboratorieforsøg.

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger med tilhørende opgaveregning evt. suppleret med e-læring via digitale platforme i henhold til §17 i bachelorstudieordningen og §18 i diplomingeniørstudieordningen.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

FORUDSÆTNING FOR INDSTILLING TIL PRØVEN

- Der er obligatorisk deltagelse i alle kursusgange med laboratorieøvelser samt krav om aflevering af samtlige skriftlige laboratorierapporter.
- I tilfælde af manglende deltagelse i laboratorieøvelser eller manglende aflevering af skriftlige laboratorierapporter skal den studerende deltage i en ekstraordinær laboratorieøvelse, som finder sted inden re-eksamen afholdes.

PRØVER

Prøvens navn	Elektriske grundfag
Prøveform	Skriftlig 4 timers prøve.
ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Med visse hjælpemidler: For yderligere oplysninger om hjælpemidler henvises til kursusbeskrivelsen i Moodle.
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Introduction to Electrical Engineering
Modulkode	N-EN-B2-2B
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningsprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Kerekes

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (energi)
Studienævn	Studienævn for Energi
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

GRUNDLÆGGENDE MEKANIK OG TERMODYNAMIK

2024/2025

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Skal have viden om Newtons love
- Skal have viden om statisk ligevægt
- Skal have viden om arbejde og effekt
- Skal have viden om kinetisk, potentiel og mekanisk energi
- Skal have viden om bevægelsesmængde
- Skal have viden om rotation og inertimoment
- Skal have viden om kraftmoment
- Skal have viden om termodynamikkens hovedsætninger
- Skal have viden om ideale gasser
- Skal have viden om varme, arbejde og indre energi
- Skal have viden om termodynamiske materialeegenskaber

FÆRDIGHEDER

- Skal kunne løse simple problemer inden for de emner der er opnået viden om

KOMPETENCER

- Skal kunne anvende teorier og metoder inden for mekanik og termodynamik på simple modelsystemer
- Skal kunne udvikle og styrke kendskab til, forståelse af og anvendelse af teorier og metoder i mekanik og termodynamik inden for andre fagområder
- Skal ud fra givne forudsætninger kunne ræsonnere og argumentere med begreber fra mekanik og termodynamik

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger med tilhørende opgaveregning.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Grundlæggende mekanik og termodynamik
Prøveform	Skriftlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Introduction to Mechanics and Thermodynamics
Modulkode	F-FYS-B2-3A
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Thomas Tauris

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Mekanik og Fysik
Institut	Institut for Materialer og Produktion
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

LINEÆR ALGEBRA

2024/2025

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Vektorer, matricer og lineære ligningssystemer. Sammenhængen mellem løsning af lineære ligningssystemer, associerede matricer og operationer på disse
- Lineær uafhængighed og dimension. Egenværdier og egenvektorer
- Sammenhængen mellem egenskaber for en matrix og dens reducerede
- Sammenhængen mellem et vektorrum af dimension n og \mathbb{R}^n
- Ortogonalitet og ortonormale baser

FÆRDIGHEDER

- Matrix-vektorprodukt, produkt og sum af matricer. Rækkeoperationer. Gausselimination
- Egenværdier og egenrum
- Løsning af lineært ligningssystem på vektorform
- Basis for underrum hørende til en matrix
- Ud fra en basis for et vektorrum finde koordinater for vektorer samt matricen for en lineær afbildning
- Gram Schmidt, projektion på underrum, projektionsmatricer. Koordinater for en vektor mht. en ortonormal basis

KOMPETENCER

- Kan anvende metoder og begreber fra lineær algebra, herunder vektorrum og ortonormale baser på givne faglige problemstillinger.

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger, opgaveregning, videoer, quiz, digitaliseret selvstudium, fagrettede workshops.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Lineær algebra
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Der henvises til den pågældende semesterbeskrivelse/modulbeskrivelse
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Linear Algebra
Modulkode	MAT2LIAL1234
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår og Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Rasmussen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Matematiske Fag
Institut	Institut for Matematiske Fag
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

MODELLERING OG ANALYSE AF ENKLE ENERGIKONVERTERENDE SYSTEMER

2024/2025

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Modulet bygger på viden opnået i modulet energiteknologier eller tilsvarende.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Have viden om grundlæggende termiske, fluidmekaniske samt elektriske teorier og metoder og deres anvendelse og begrænsninger
- Have forståelse for de indgående delkomponenters funktion
- Have opnået viden om og erfaring med laboratoriearbejde med energikonverterende systemer
- Kunne forstå videnskabelige metoder og teorier set i forhold til semestrets tema

FÆRDIGHEDER

- Kunne redegøre for enkle energitekniske konverteringsprocesser
- Kunne anvende projektmodulets teorier og metoder til modeldannelse af delkomponenter i - og/eller det samlede energikonverterende system
- Kunne analysere opnåede resultater fra simuleringer og laboratoriearbejde, eller reelle fysiske målinger, med digitale metoder i henhold til projektets tema

KOMPETENCER

- Have opnået evne til at kunne omsætte akademiske kundskaber og færdigheder inden for grundlæggende termiske, fluidmekaniske og elektriske forhold til en praktisk problemstilling, der kan bearbejdes og findes en løsning til
- Have opnået evne til at kunne indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde inden for det elektriske, fluidmekaniske og termiske energiområde

UNDERVISNINGSFORM

Afvikles som problembaseret projektorganiseret arbejde i grupper, hvor der i samarbejdsprocessen for at finde de tekniske løsninger fokuseres på et effektivt team-samarbejde med evne til aktiv lytning, konstruktiv feedback og motivering i samarbejdet samt ansvar for egen læring. Projektet kan være disciplinorienteret, tværfagligt eller en del af et multidisciplinært projekt, afhængigt af projektvalg.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Projektmodulets omfang er 15 ECTS svarende til 450 timers studieindsats for den studerende.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Modellering og analyse af enkle energikonverterende systemer
Prøveform	Mundtlig pba. projekt Ekstern mundtlig prøve baseret på fremlæggelsesseminar og projektrapport.
ECTS	15

Tilladte hjælpemidler	Med visse hjælpemidler: For yderligere oplysninger om hjælpemidler henvises til kursusbeskrivelsen i Moodle.
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Modelling and Analysis of Simple Energy Conversion Systems
Modulkode	N-EN-B3-1B
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Mandø

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Energi
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

AC-KREDSLØBSTEORI

2024/2025

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Modulet bygger på viden opnået i modulet elektriske grundfag eller tilsvarende.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Have opnået forståelse for:
 - Grundlæggende steady-state analyser inden for AC-kredsløb
 - Grundlæggende steady-state effekt analyser inden for AC-kredsløb
 - Koncepterne for gensidig induktans, koblingskoefficienter, den ideelle transformer og vindingsforhold
 - Karakteristika for balancerede trefasede kredsløb
 - Basale trefasede stjerne og delta koblinger
 - Variable frekvensforhold for basale R, L og C kredsløb
 - Karakteristika for basale filtre: Lavpas, højpas, båndpas og båndstop
 - Forskellige typer af kredsløbsfunktioner
 - Definition af poler og nulpunkter
 - Laplace domæne repræsentation af grundlæggende kredsløbselementer (medtaget begyndelsesbetingelser): R, L og C
 - Karakteristika for dioder og passive enfasede og trefasede ensrettere
 - Fourier-teknikker til kredsløbsanalyse

FÆRDIGHEDER

- Kunne foretage beregninger af strømme og spændinger i steady-state AC-kredsløb
- Kunne foretage steady-state effektanalyser inden for AC-kredsløb
- Kunne foretage beregninger på magnetisk koblede kredsløb
- Kunne beregne spændinger, strømme, effekter og effektfaktor i trefasede kredsløb
- Kunne lave Bode-plot og frekvensanalyser for variable-frekvens kredsløb
- Kunne lave kredsløbsanalyser ved hjælp af Laplace transformation
- Kunne designe enfasede og trefasede diodeensrettere
- Kunne lave Fourier-analyser af periodiske signaler i elektriske kredsløb

KOMPETENCER

- Skal kunne håndtere enkle udviklingsorienterede situationer i forbindelse med AC-kredsløbstekniske problemstillinger i studie- eller arbejdssammenhænge.
- Skal kunne udføre laboratoriearbejde, lave digital dataopsamling og analyse af resultaterne for AC-kredsløb under studie- og i arbejdssammenhænge

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger med efterfølgende opgaveregning og laboratorieøvelser, evt. suppleret med e-lærings aktiviteter.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	AC-kredsløbsteori
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Med visse hjælpemidler: For yderligere oplysninger om hjælpemidler henvises til kursusbeskrivelsen i Moodle.
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	AC Circuit Theory
Modulkode	N-EN-B3-2B
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Kerekes

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (energi)
Studienævn	Studienævn for Energi
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

ANVENDT INGENIØRMATEMATIK

2024/2025

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Modulet bygger på viden opnået i modulerne Calculus og Lineær algebra eller tilsvarende.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Skal have viden om grundlæggende regneregler inden for vektoranalyse i det 2 og 3 dimensionale rum, og hvordan de anvendes på ingeniørområdet
- Skal kunne forstå Laplace-transformation og anvende den til løsning af differentiaalligninger bl.a. eksemplificeret ved problemstillinger fra fx mekanik, elektronik eller varmeledning
- Skal have viden om komplekse analytiske funktioner
- Skal have forståelse for potensrækker og Taylor-rækker
- Skal have forståelse for hvordan komplekse analytiske funktioner og rækkeudviklinger kan anvendes i forhold til fysiske systemer

FÆRDIGHEDER

- Skal kunne anvende vektoranalyse, herunder:
 - Indre produkt (prikprodukt)
 - Vektorprodukt (krydsprodukt)
 - Vektor- og skalarfunktioner og felter
 - Vektorkurver, tangent og længde
 - Vektordifferentialregning: Gradient, divergens, rotation
 - Vektorintegralregning: Linjeintegraler, kurveafhængighed af linjeintegraler, dobbeltintegraler, Greens sætning i planet, overfladeintegraler
- Skal kunne anvende Fourier-rækker, herunder:
 - Fourier-rækker og trigonometriske rækker
 - Periodiske funktioner
 - Lige og ulige funktioner
 - Komplekse Fourier-rækker
- Skal kunne anvende Laplace-transformation, herunder:
 - Definition af Laplace-transformation. Invers transformation. Linearitet og s-skifte
 - Transformation af almindelige funktioner, herunder periodiske, impuls og trin funktioner
 - Transformation af afledede og integraler
 - Løsning af differentiaalligninger
 - Foldning og integralligninger
 - Differentiation og integration af transformerede systemer med ordinære differentiaalligninger
- Skal kunne anvende komplekse analytiske funktioner inden for konform afbildning og komplekse integraler, herunder:
 - Komplekse tal og kompleks plan
 - Polær form for komplekse tal
 - Eksponentielle funktioner
 - Trigonometriske og hyperbolske funktioner
 - Logaritmiske funktioner og generelle potensfunktioner
 - Kompleks integration: Linje-integraler i det komplekse plan
 - Cauchys integralsætning

KOMPETENCER

- Skal kunne håndtere vektoranalyse, rækker, Laplace-transformation og komplekse analytiske funktioner på grundlæggende ingeniørmæssige eksempler

UNDERVISNINGSFORM

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
- workshops
- opgaveløsning (individuelt og i grupper)
- lærerfeedback
- faglig refleksion
- porteføljearbejde
- laboratoriearbejde
- e-læring

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Anvendt ingeniørmatematik
Prøveform	Skriftlig 4 timers prøve
ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Der henvises til den pågældende semesterbeskrivelse/modulbeskrivelse
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Applied Engineering Mathematics
Modulkode	24ETMATDELE1
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Kerekes

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Matematiske Fag
Institut	Institut for Matematiske Fag
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

TERMODYNAMIK, VARMETRANSMISSION OG STRØMNINGSLÆRE

2024/2025

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Modulet bygger på viden opnået i modulet Grundlæggende mekanik og termodynamik eller tilsvarende.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Skal have viden om maskinteknisk termodynamik, grundlæggende strømningslære og varmetransmission
- Skal have viden om varmeledning udtrykt ved termiske modstandsnetværk
- Skal kunne forstå
 - Maskinteknisk termodynamik
 - Grundlæggende strømningslære
 - Grundlæggende konvektion
 - Varmeledning udtrykt som i termiske modstandsnetværker
 - Varmevekslerer eller køling af elektroniske komponenter

FÆRDIGHEDER

- Skal kunne anvende maskinteknisk termodynamik til løsning af praktiske problemstillinger i ingeniørmæssige sammenhænge med digitale værktøjer
- Anvende energiligningen på strømninger i rørsystemer med forskellige komponenter
- Skal kunne anvende simpel strømningslære til at analysere de fluidmekaniske påvirkninger på objekter omgivet af en fluid i bevægelse
- Skal kunne beregne varmestrøm i termiske modstandsnetværk
- Skal kunne beregne varmeovergang ved eksterne og interne strømninger

KOMPETENCER

- Skal have evnen til at anvende fagområdet i tværfagligt samarbejde med andre fagområder
- Skal kunne formidle problemstillingen, samt den anvendte løsningsmetode til personer uden indgående kendskab til fagområdet
- Skal kunne fortolke resultatet og præsentere de overordnede konklusioner

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger suppleret med selvstudier/studiekredse samt e-lærings aktiviteter.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Termodynamik, varmetransmission og strømningslære
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5

Tilladte hjælpemidler	Med visse hjælpemidler: For yderligere oplysninger om hjælpemidler henvises til kursusbeskrivelsen i Moodle.
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Thermodynamics, Heat Transfer and Fluid Dynamics
Modulkode	N-EN-B3-4B
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Mandø , Kerekes

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (energi)
Studienævn	Studienævn for Energi
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

REGULERING AF ENERGIOMSÆTTENDE SYSTEMER

2024/2025

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Modulet bygger på viden opnået i modulet Modellering og analyse af enkle energikonverterende systemer eller tilsvarende.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Have opnået viden om modellering af grundlæggende mekaniske, elektriske og/eller termiske systemer
- Have opnået forståelse for grundlæggende reguleringsteknik
- Have opnået viden om og erfaring med eksperimentelt arbejde hvor reguleringsteknik anvendes sammen med et energikonverterende system

FÆRDIGHEDER

- Kunne opstille dynamiske modeller af et energikonverterende system og kunne implementere disse modeller i et simuleringstværværktøj
- Være i stand til at opstille krav til et reguleringssystem under hensyntagen til systemets egenskaber og begrænsninger
- Kunne opsætte en specifik målsætning for projektet
- Kunne anvende grundlæggende reguleringsteknik til dimensionering af en regulator og kunne vurdere den fundne regulatorstrategis egnethed
- Have kendskab til praktisk implementering af en regulator samt forståelse for instrumentering til måling af et systems tilstande
- Kunne vurdere opnåede teoretiske resultater og eksperimentelle resultater baseret på laboratoriearbejde

KOMPETENCER

- Have opnået evne til at kunne anvende akademiske kundskaber og færdigheder inden for grundlæggende reguleringsteknik på en praktisk problemstilling
- Have opnået evne til at kunne indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde inden for det energimæssige reguleringstekniske område

UNDERVISNINGSFORM

Afvikles som problembaseret projektor organiseret arbejde i grupper, hvor løsningen fremkommer som en iterativ proces med refleksioner på opstillede delmål og analyser, og hvor de personlige samarbejdskompetencer og tolerance og robusthed overfor andres input bliver styrket igennem gruppesamarbejdet.

Projektet kan være disciplinorienteret, tværfagligt eller en del af et multidisciplinært projekt, afhængigt af projektvalg.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Projektmodulets omfang er 15 ECTS svarende til 450 timers studieindsats for den studerende.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Regulering af energiomsættende systemer
Prøveform	Mundtlig pba. projekt

	Intern mundtlig prøve baseret på fremlæggelsesseminar og projektrapport.
ECTS	15
Tilladte hjælpemidler	Med visse hjælpemidler: For yderligere oplysninger om hjælpemidler henvises til kursusbeskrivelsen i Moodle.
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Control of Energy Conversion Systems
Modulkode	N-EN-B4-1B
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Mandø , Kerekes

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Energi
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

GRUNDLÆGGENDE REGULERING

2024/2025

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Modulet bygger på viden opnået i modulerne Calculus, Lineær algebra og Anvendt ingeniørmatematik eller tilsvarende.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Skal have viden om modellering af fysiske systemer og deres dynamik
- Skal have viden om metoder til linearisering af ulineære systemer
- Skal have forståelse for et systems stationære egenskaber og dynamiske respons, herunder indflydelse af systemets type og orden samt placering af poler og nulpunkter
- Skal have forståelse for åben- og lukket-sløjfe-begreberne
- Skal have forståelse for et systems frekvensrespons
- Skal have forståelse for absolut og relativ stabilitet og metoder til analyse af stabilitet
- Skal have forståelse for rodkurve-analyse og viden om regulator design vha. rodkurver
- Skal have forståelse for regulator design vha. frekvensresponsteknikker
- Skal have viden om praktisk implementering af regulatorer

FÆRDIGHEDER

- Skal kunne modellere og analysere enkle dynamiske systemer (elektriske, mekaniske og termiske), samt have forståelse for analogierne mellem disse
- Skal kunne opstille lineære modeller af dynamiske systemer vha. blokdiagrammer og overføringsfunktioner
- Skal kunne anvende reguleringsteori til at specificere performancekriterier
- Skal kunne analysere et systems respons og stabilitet vha. de lineære metoder
- Skal kunne udvælge passende lineære regulatorer og forudsige/vurdere deres indflydelse på et givet system
- Skal kunne dimensionere en lineær regulator til et givet system, således performancekrav overholdes
- Skal kunne vurdere problemstillingen og den anvendte løsningsmetode samt formidle resultatet heraf til et teknisk publikum

KOMPETENCER

- Skal kunne håndtere udviklingsorienterede situationer i forbindelse med grundlæggende reguleringsteknik og modellering
- Skal selvstændigt kunne indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde med en professionel tilgang inden for grundlæggende reguleringsteknik og modellering
- Skal kunne identificere egne læringsbehov og strukturere egen læring inden for grundlæggende reguleringsteknik og modellering

UNDERVISNINGSFORM

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
- workshops
- opgaveløsning (individuel og i grupper)
- lærerfeedback
- faglig refleksion
- portefølje arbejde
- laboratorie arbejde
- e-læring

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Grundlæggende regulering
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Med visse hjælpemidler: For yderligere oplysninger om hjælpemidler henvises til kursusbeskrivelsen i Moodle.
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Fundamental Control Theory
Modulkode	N-EN-B4-2A
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Kerekes, Mandø

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (energi)
Studienævn	Studienævn for Energi
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

MEKANIK

2024/2025

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Modulet bygger på viden opnået i modulet Grundlæggende mekanik og termodynamik eller tilsvarende.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Skal have forståelse for begreber som kraft, moment og statisk ligevægt
- Skal have forståelse for arealinertimomenter og masseinertimomenter
- Skal have forståelse for kinematik af stive legemer
- Skal have forståelse for kinetik af stive legemer og systemer af legemer på planart niveau
- Skal have viden om 3D kinetik af stive legemer
- Skal have forståelse for grundlæggende faststofmekanik, herunder tøjning, spænding og torsion
- Skal have forståelse for spændinger i homogene bjælker (herunder aksler), herunder spændingspåvirkning ved træk/tryk, vridning og udbøjning
- Skal have viden om udbøjning af bjælker under lastpåvirkning

FÆRDIGHEDER

- Skal kunne udvælge passende understøtninger/indspændinger for at kunne analysere mekaniske strukturer og enkeltdele
- Skal kunne analysere stive plane mekaniske strukturer, såvel statisk som dynamisk
- Skal kunne bestemme arealinertimomenter og masseinertimomenter af udvalgte elementer
- Skal kunne beskrive de kræfter og påvirkning der er på stive legemer i 3D
- Skal kunne analysere bjælkeelementer mht. tøjning og spænding under forskellige belastningssituationer
- Skal kunne analysere grundlæggende tilfælde af udbøjning af bjælker

KOMPETENCER

- Skal kunne benytte de tilegnede færdigheder til udvikling og analyse af mekaniske systemer
- Skal selvstændigt kunne indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde med en professionel tilgang inden for mekaniske systemer
- Skal kunne identificere egne læringsbehov og strukturere egen læring inden for mekanik

UNDERVISNINGSFORM

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
- workshops
- opgaveløsning (individuel og i grupper)
- lærerfeedback
- faglig refleksion
- porteføljearbejde
- laboratoriearbejde
- e-læring

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Mekanik
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Med visse hjælpemidler: For yderligere oplysninger om hjælpemidler henvises til kursusbeskrivelsen i Moodle.
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Mechanics
Modulkode	M-N-EN-B4-3A
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Mandø , Kerekes

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Mekanik og Fysik
Institut	Institut for Materialer og Produktion
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

REALTIDSSYSTEMER OG GRAFISK PROGRAMMERINGSSPROG

2024/2025

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Modulet bygger på viden opnået i modulet Anvendt ingeniørmatematik eller tilsvarende.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Have viden om talsystemer (decimal, binær, hexadecimal), basale aritmetiske operatører og repræsentation af hel- og decimaltal
- Have kendskab til metoder for programudvikling og kunne forstå udviklingsprocessen for et program fra problemformulering til endelig implementering
- Have grundlæggende forståelse for mikrokontrollere, deres arkitektur og anvendelse i realtidssystemer
- Have kendskab til basale perifere enheder i mikrokontrollere, herunder digital input og output samt analog input og output
- Have kendskab til virkemåden for digitale til analoge konvertere og analoge til digitale konvertere samt deres praktiske anvendelse i en mikrokontroller
- Have kendskab til specielle perifere enheder, herunder pulsbreddemodulator og interface til en enkoder med kvadratur signaler
- Have basalt kendskab til tidsdiskret implementering af simple algoritmer
- Have kendskab til metoder til grafisk programmering
- Have kendskab til programmering vha. dataflowteknikker ved brug af basale datatyper og kontrolstrukturer for både ikke-tidskritiske- og realtids-applikationer
- Have kendskab til anvendelse af integreret udviklingsmiljø for grafisk programmering og fejlfinding
- Have kendskab til hardware til brug ved dataopsamling

FÆRDIGHEDER

- Være i stand til at interface en mikrokontrollers perifere enheder til eksterne enheder (aktuatorer, sensorer, osv.) ved at tage hensyn til alle relevante elektriske forhold
- Være i stand til at udvælge et passende realtidssystem og tilhørende programmeringsmiljø til en given ingeniørmæssig problemstilling
- Være i stand til at neddele et program i mindre moduler, der kan programmeres, fejlfindes, og afprøves enkeltvist
- Være i stand til at udvikle applikationer i programmeringssproget vha. grafisk programmering, der kan løse en given problemstilling, som kan have realtidskrav
- Være i stand til at planlægge, udføre og dokumentere eksperimenter, hvor en mikrokontroller anvendes i et realtidssystem med både analoge og digitale input og output.

KOMPETENCER

- Skal selvstændigt kunne udføre design og udvikling inden for fagområdet realtidssystemer og deres programmering
- Skal selvstændigt være i stand til at videreudvikle egen viden og kompetencer inden for fagområdet ud over indholdet i dette kursusmodul

UNDERVISNINGSFORM

Kurset afvikles som en blanding af forelæsninger, workshops, øvelser, selvstudium, e-læring og miniprojekt.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Realtidssystemer og grafisk programmeringssprog
Prøveform	Aktiv deltagelse/løbende evaluering Undervisningsdeltagelse med mindst 80% fremmøde samt godkendelse af miniprojekt, der kan udarbejdes gruppevis. Re-eksamen er mundtlig eksamen baseret på afleveret miniprojekt.
ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Med visse hjælpemidler: For yderligere oplysninger om hjælpemidler henvises til kursusbeskrivelsen i Moodle.
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Real-Time Systems and Graphical Programming Languages
Modulkode	N-EN-B4-4D
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Kerekes

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Energi
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

DESIGN AF EFFEKTELEKTRONISKE APPARATER

2024/2025

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Modulet bygger på viden opnået i modulet Regulering af energiomsættende systemer eller tilsvarende.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Kunne forstå effektelektroniske apparaters funktion
- Kunne forstå virkemåde, karakteristika og anvendelse af moderne effektelektroniske halvleder-komponenter
- Kunne forstå videnskabelige metoder og teorier set i forhold til semestrets tema og identificere forskellige problemtyper
- Kunne forstå at opsætte en økonomisk analyse for det effektelektroniske apparat eller system

FÆRDIGHEDER

- Kunne analysere og dimensionere effektelektroniske apparater med tilhørende analoge eller digitale mikrodatamat-baserede styringer
- Kunne analysere effektelektronisk samspil og indvirkning på omgivelserne fx i drivsystemer med elektriske maskiner eller i forhold til påvirkning af elnettet
- Have opnået erfaring med opbygning og afprøvning af effektelektronisk udstyr via laboratoriearbejde eller reelle fysiske målinger
- Have forretningsforståelse og kunne lave en cost-benefit analyse på det effektelektroniske system

KOMPETENCER

- Have opnået evne til at kunne omsætte akademiske kundskaber og færdigheder inden for effektelektroniske apparater til en praktisk problemstilling, kunne bearbejde en sådan problemstilling og kunne perspektivere denne i forhold til den omliggende samfund
- Have opnået evne til at kunne indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde inden for effektelektroniske apparater
- Have opnået evne til at kunne vurdere basale økonomiske forhold ved udvikling og idriftsættelse af systemer eller apparater

UNDERVISNINGSFORM

Afvikles som problembaseret projektorganiseret arbejde i grupper. Der gives et antal lektioner i forretningsforståelse og cost-benefit analyse, for at understøtte læringsmålene omkring dette.

De studerende bliver introduceret til PBL-baseret entreprenørskab. De bliver i den forbindelse introduceret til modeller, værktøjer og metoder der anvendes i entreprenante projekter.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSATS

Projektmodulets omfang er 15 ECTS svarende til 450 timers studieindsats for den studerende.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Design af effektelektroniske apparater
Prøveform	Mundtlig pba. projekt Ekstern mundtlig prøve baseret på fremlæggelsesseminar og projektrapport.

ECTS	15
Tilladte hjælpemidler	Med visse hjælpemidler: For yderligere oplysninger om hjælpemidler henvises til kursusbeskrivelsen i Moodle.
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Design of Power Electronic Systems
Modulkode	N-EN-B5-1C
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Kerekes

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Energi
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

EFFEKTELEKTRONIK

2024/2025

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger på viden opnået i modulerne Elektriske grundfag og AC-kredsløbsteori eller tilsvarende.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Have viden om teorier for effektiv energiomsætning vha. effektelektroniske systemer og apparater
- Have kendskab til effektelektroniske komponenters funktion og virkemåde
- Have viden om og forstå hvordan effektelektroniske systemer, apparater og komponenter modelleres
- Have viden om digitale værktøjer til modellering

FÆRDIGHEDER

- Kunne anvende viden om energieffektive effektelektroniske systemer, apparater og deres komponenter til simulering
- Kunne vurdere resultatet af modelleringen, i hvor stort omfang det er repræsentativt for den fysiske verden
- Kunne forholde sig til både teoretiske og digitale modeller på forskellige abstraktionsniveauer og deres anvendelser

KOMPETENCER

- Have opnået evne til at kunne omsætte akademiske kundskaber og færdigheder inden for analyse af effektive effektelektroniske systemer, apparater og deres komponenter til en praktisk problemstilling og kunne bearbejde en sådan problemstilling
- Have opnået evne til at kunne indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde inden for effektelektroniske systemer

UNDERVISNINGSFORM

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
- workshops
- opgaveløsning (individuel og i grupper)
- lærerfeedback
- faglig refleksion
- porteføljearbejde
- laboratoriearbejde
- evt. e-learning

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Effektelektronik
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Med visse hjælpemidler: For yderligere oplysninger om hjælpemidler henvises til kursusbeskrivelsen i Moodle.
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Power Electronics
Modulkode	N-EN-B5-4C
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Kerekes, Mandø

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Energi
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

ELEKTRISKE MASKINER

2024/2025

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Modulet bygger på viden opnået i modulerne Lineær algebra, Calculus, Anvendt ingeniørmatematik samt AC kredsløbsteori eller tilsvarende

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Have grundlæggende viden om elektromagnetiske fænomener, driftsmåden samt opbygningen af transformere og elektriske maskiner
- Have viden om flux, flux-sammenkobling, fase induktanser og gensidig induktans og deres karakteristika
- Have grundlæggende viden om elektromekanisk energiomformning
- Have viden om trefasede vindinger og roterende magnetiske felter
- Have viden om maskinmaterialer og deres karakteristika samt praktiske forhold og standarder for elektriske maskiner
- Have viden om transformere, DC-, AC- og synkronmaskiner og fastlæggelsen af deres parametre ved test og opstilling af digitale steady-state ækvivalentkredsløbsmodeller herfor under forskellige driftsbetingelser

FÆRDIGHEDER

- Kunne lave beregninger på ækvivalentkredsløbsmodeller for transformere og elektriske maskiner
- Kunne lave nødvendige simplificeringer af transformerens ækvivalentdiagram ved forskellige applikationer
- Kunne tegne vektordiagrammer for transformeren og elektriske maskiner
- Kunne beregne effekt, moment, hastighed, strøm, effektfaktor og virkningsgrad for transformere og elektriske maskiner
- Kunne udføre eksperimentelle forsøg til fastlæggelse af ønskede parametre for transformere og elektriske maskiner

KOMPETENCER

- Være i stand til at anvende ækvivalentkredsløbsdiagrammer for transformere, synkronmaskiner og asynkronmaskiner og analysere deres performance under forskellige driftsbetingelser
- Være i stand til at udføre laboratoriemålinger til fastlæggelse af ønskede parametre for digitale ækvivalentdiagrammodeller
- Være i stand til at håndtere udviklingspecifikke situationer relateret til steady-state design, analyse og anvendelse af transformere og elektriske maskiner

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger, opgaver og laboratorieøvelser samt evt. e-læring via digitale platforme.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSATS

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Elektriske maskiner
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig

ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Med visse hjælpemidler: For yderligere oplysninger om hjælpemidler henvises til kursusbeskrivelsen i Moodle.
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Electrical Machines
Modulkode	N-EN-B5-5B
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Kerekes, Mandø

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (energi)
Studienævn	Studienævn for Energi
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

NUMERISKE METODER

2024/2025

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i "Anvendt ingeniørmatematik" eller lignende.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Have viden og forståelse for grundlæggende numeriske metoder indenfor maskinteknik, energiteknik og byggeteknik.
- Have viden og forståelse for numeriske metoder til løsning af systemer af lineære og ikke-lineære ligninger.
- Have viden om matrix egenværdiproblemer.
- Have viden og forståelse for interpolationsmetoder.
- Have viden og forståelse for numeriske integrationsmetoder.
- Have viden og forståelse for numeriske metoder til første og anden ordens ordinære differentiaalligninger.
- Have viden og forståelse for elliptiske, paraboliske og hyperbolske partielle differentiaalligninger samt brugen af disse indenfor ingeniørområdet.
- Have viden og forståelse for numerisk løsning af partielle differentiaalligninger ved brug af differensmetoder, finite volume metoder og finite element metoder, samt have viden om brugen af disse metoder til ingeniørmæssige problemer.

FÆRDIGHEDER

- Skal kunne anvende numeriske metoder til at løse lineære ligningssystemer ved brug af direkte og iterative løsningsmetoder.
- Skal kunne løse en ikke-lineær ligning og systemer af ikke-lineære ligninger ved brug af numeriske metoder.
- Skal kunne estimere og beregne egenværdier og egenvektorer af en matrix.
- Skal kunne anvende forskellige metoder til interpolation af data.
- Skal kunne anvende forskellige metoder til numerisk løsning af bestemte integraler.
- Skal kunne løse første og anden ordens ordinære differentiaalligninger ved brug af numeriske metoder.
- Skal kunne anvende analytiske metoder til at løse partielle differentiaalligninger.
- Skal kunne anvende differensmetoder til at løse elliptiske, paraboliske og hyperbolske partielle differentiaalligninger.
- Skal kunne anvende finite volume metoden til at løse diffusionsligninger.
- Skal kunne anvende finite element metoden til at løse diffusionsligninger.
- Skal kunne anvende computerprogrammet MATLAB til de numeriske metoder dækket i kurset.

KOMPETENCER

- Skal kunne håndtere udviklingsorienterede situationer i forbindelse med numeriske metoder i studie- eller arbejdssammenhænge.
- Skal selvstændigt kunne indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde med en professionel tilgang inden for matematiske numeriske metoder.
- Skal kunne identificere egne læringsbehov og strukturere egen læring inden for numeriske metoder.

UNDERVISNINGSFORM

Undervisningen tilrettelægges i henhold til de generelle undervisningsformer for uddannelsen, jf. studieordningens §17.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Da det er et 5 ECTS kursus forventes der en arbejdsbyrde på 150 timer.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Numeriske metoder
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Oplysninger om tilladte hjælpemidler til eksamen offentliggøres under beskrivelsen af semesteret/kurset.
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Numerical Methods
Modulkode	M-MP-B5-3B
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår og Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Lund, Thomas Condra

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Civilingeniør, cand.polyt. i indeklima og energi
Studienævn	Studienævn for Mekanik og Fysik
Institut	Institut for Materialer og Produktion
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

ELEKTRISKE ANLÆG

2024/2025

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Modulet bygger på viden opnået i modulerne AC kredsløbsteori og Elektriske maskiner eller tilsvarende.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Have viden om beregning og måling af elektriske anlægs karakteristiske parametre
- Have viden om beregning af spændinger, strømme, aktiv og reaktiv effektoverføring i enkle og sammensatte transmissions- og distributionsnet
- Have viden omkring effektoverføring og de dertilhørende mest anvendte analytiske og numeriske beregningsmetoder
- Have viden om symmetriske komponenter, deres beregning og anvendelse
- Have viden om beregning af strømme og spændinger ved en- og flerfasede fejl i el-net ved varierende typer af jording i enkle og sammensatte transmissions- og distributionsnet
- Have viden om Fourier-serier og harmoniske funktioner og deres relevans for elektriske anlæg

FÆRDIGHEDER

- Kunne analysere forskellige elektriske anlægsdele på en sådan måde, at disses karakteristiske elektriske konstanter kan bestemmes
- Kunne anvende elektriske anlægs konstanter til at beregne effektflow i transmissions- og distributionsnet, herunder lavspændingsnet
- Være i stand til at udvikle numeriske metoder til at beregne effektflow i transmissions- og distributionsnet, herunder lavspændingsnet
- Kunne beregne fordelinger af kortslutningsstrømme ved symmetriske og usymmetriske fejl i transmissions- og distributionsnet, herunder lavspændingsnet
- Kunne anvende Fourier-analyseteknikker på relevante scenarier i elektriske fordelingsystemer

KOMPETENCER

- Skal kunne håndtere enkle udviklingsorienterede situationer i forbindelse med elektriske anlæg under normal drift eller fejl
- Skal selvstændigt kunne indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde med en professionel tilgang inden for grundlæggende elektriske anlæg
- Skal kunne identificere egne læringsbehov og strukturere egen læring inden for elektriske anlæg

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger, laboratoriearbejde og praktiske øvelser samt evt. e-læring via digitale platforme.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSATS

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Elektriske anlæg
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig

ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Med visse hjælpemidler: For yderligere oplysninger om hjælpemidler henvises til kursusbeskrivelsen i Moodle.
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Electrical Power Systems
Modulkode	N-EN-B6-6A
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Kerekes

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (energi)
Studienævn	Studienævn for Energi
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

INTEGRATION AF BÆREDYGTIGE ENERGISYSTEMER

2024/2025

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Forstå termiske, elektriske, mekaniske og biokemiske energikonverterende teknologier og deres koblinger fra et systemperspektiv
- Forstå fundamentale energitransmissionssystemer inkl. elnettet, fjernvarmesystemer, gastransport og disse teknologiers integration i energiforsyningen
- Forstå interaktionen mellem energisystemer og økonomiske energimarkeder inkl. regulering af disse
- Forstå fundamentale termiske, elektriske og mekaniske energilagringsteknologier
- Have forståelse for energisystemer under udvikling så som Power-2-X (PtX), kulstoffangst, udnyttelse og lagring (CCUS) og energipærer
- Forstå elektrificeringen af energiforsyningssystemet

FÆRDIGHEDER

- Udføre kobling af elektriske, termiske, mekaniske og/eller mekatroniske energisystemer
- Vurdere fundamentale energitransmissionssystemer inklusiv alle energivektorer i dag og i fremtidige energisystemer
- Vurdere den finansielle bæredygtighed af energisystemer inkl. energilagring i komplekse, integrerede energisystemer
- Designe termiske, elektriske, mekaniske og/eller biokemiske energilagringsteknologier

KOMPETENCER

- Være i stand til at forstå og vurdere mulighederne i forhold til integration af komplekse bæredygtige energisystemer i dag og forstå fremtidens energisystemomstilling
- Være i stand til at evaluere komplekse, bæredygtige energisystemer teknisk og økonomisk i forhold til termiske, elektriske, mekaniske og/eller biokemiske aspekter

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger, opgaveregning og workshops suppleret med interaktive seminarer omkring aktuelle interessante og vigtige emner.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Integration af bæredygtige energisystemer
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Med visse hjælpemidler: For yderligere oplysninger om hjælpemidler henvises til kursusbeskrivelsen i Moodle.

Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Sustainable Energy System Integration
Modulkode	N-EN-B6-4A
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Kerekes, Mandø

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Energi
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

TILSTANDSREGULERING OG DISKRET REGULERING

2024/2025

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Modulet bygger på viden opnået i modulet Grundlæggende regulering eller tilsvarende.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Have viden om digital tilstandsmodellering og formulering af systemer på tilstandsform
- Have viden om kanoniske former og sammenhæng med overføringsfunktioner
- Have viden om et systems opførsel og stabilitet i relation til systemets egenværdier
- Have viden om styrbarhed og observerbarhed
- Have viden om polplacering og observerdesign
- Have viden om diskretisering (sampling) og rekonstruktion af tidskontinuerte digitale signaler
- Have viden om metoder til analyse af diskret-tidssignaler og -systemer (Z-transformation)
- Have viden om metoder til design af diskret-tids-regulatorer
- Have viden om metoder til diskretisering af tidskontinuerte regulatorer

FÆRDIGHEDER

- Kunne modellere tidskontinuerte lineære dynamiske systemer på tilstandsform med digitale beregningsværktøjer
- Kunne løse tilstandsligningen og kunne analysere et systems respons og stabilitet ud fra en tilstandsmodel
- Kunne designe både tilstandsregulator og tilstandsobserver til et tidskontinuert system
- Kunne modellere og analysere tidsdiskrete systemer i både åbent- og lukket-sløjfe
- Kunne vælge samplingstid i digital regulering
- Kunne opstille performancekrav til et lukket-sløjfe system og kunne udvælge diskret-tids-regulatorstruktur
- Kunne designe diskret-tids-regulator direkte i z-domænet
- Kunne anvende metoder til diskretisering af en tidskontinuert digital regulator og være i stand til at vurdere resultatets anvendelighed
- Have forståelse for den praktiske implementering af tidsdiskrete digitale regulatorer

KOMPETENCER

- Kunne håndtere udviklingsorienterede situationer i forbindelse med digital tilstandsregulering og diskret regulering
- Selvstændigt kunne indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde med en professionel tilgang til digital tilstandsregulering og diskret regulering
- Kunne identificere egne læringsbehov og strukturere egen læring inden for digital tilstandsregulering og diskret regulering

UNDERVISNINGSFORM

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
- workshops
- opgaveløsning (individuel og i grupper)
- lærerfeedback
- faglig refleksion
- porteføljarbejde
- laboratoriearbejde
- e-læring

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Tilstandsregulering og diskret regulering
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Med visse hjælpemidler: For yderligere oplysninger om hjælpemidler henvises til kursusbeskrivelsen i Moodle.
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	State Space and Digital Control
Modulkode	N-EN-B6-9B
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Kerekes

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (energi)
Studienævn	Studienævn for Energi
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

DIPLOMINGENIØRPRAKTIK

2024/2025

FORUDSÆTNINGER FOR DELTAGELSE I MODULET

Alle moduler frem til og med 5. semester skal være bestået.

Studienævnet kan efter ansøgning og individuel vurdering dispensere fra forudsætningskravet.

Det anbefales, at den studerende har fulgt ” Introduktion til diplomingeniørpraktik” for at kunne komme i praktik og deltage i evalueringen.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Have viden om en virksomheds organisation og arbejde set ud fra en ingeniørmæssig synsvinkel
- Kunne forstå sammenhængen mellem teori på uddannelsen og praksis

FÆRDIGHEDER

- Kunne analysere om professionen har nye faglige behov, der bør/kan varetages af uddannelsen
- Kunne vurdere om læringsmålene for praktikken er blevet opfyldt

KOMPETENCER

- Kunne analysere det faglige, arbejdsmæssige som det sociale udbytte af praktikopholdet
- Kunne håndtere udviklingsorienterede situationer i studie- eller arbejdssammenhænge

UNDERVISNINGSFORM

Praktikken afvikles i sidste del af 6. semester og første del af 7. semester og følger retningslinjerne angivet i ” [Retningslinjer for diplomingeniørpraktik](#)” under Institut for Energi. Det konkrete tidspunkt for opstart af praktikken meddeles særskilt. Efter endt praktik udarbejdes en praktikrapport, hvoraf et eksemplar afleveres til virksomheden. Praktikrapporten udarbejdes efter samme retningslinjer som en projektrapport og skal indeholde:

- Beskrivelse af virksomheden
- Beskrivelse af virksomhedens arbejdsområder
- Information om praktikkens relevans for den øvrige uddannelse
- Information om uddannelsens relevans for praktikken
- En afdækning af om professionen har nye faglige behov, der bør/kan varetages af uddannelsen
- En vurdering af forhåndsftalens læringsmål herunder:
 - Oversigt og teknisk gennemgang og beskrivelse af mindst et af de arbejdsområder, den studerende har været involveret i
 - Analyse af praktikopholdets udbytte fagligt, arbejdsmæssigt som socialt

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSATS

Praktikmodulets omfang er 30 ECTS svarende til 900 timers studieindsats.

EKSAMEN

FORUDSÆTNING FOR INDSTILLING TIL PRØVEN

- Gennemført praktikforløb er en forudsætning for deltagelse i projekteksamen.

PRØVER

Prøvens navn	Diplomingeniørpraktik
Prøveform	Mundtlig pba. projekt Individuel mundtlig prøve samt evaluering af praktikken i henhold til "Retningslinjer for diplomingeniørpraktik" under Institut for Energi. Evalueringen foretages af den studerendes praktikkoordinator (eksaminator) og den eksterne censor samt om muligt med deltagelse af praktikvejlederen. Selve bedømmelsen foregår dog alene mellem eksaminator og censor. Grundlaget for eksaminationen er praktikrapporten og dagbogen og afholdes efter reglerne for prøve i projektenheder i henhold til eksamensordningen.
ECTS	30
Tilladte hjælpemidler	Med visse hjælpemidler: For yderligere oplysninger om hjælpemidler henvises til kursusbeskrivelsen i Moodle.
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Internship for Bachelors of Engineering
Modulkode	N-EN-D6-1C
Modultype	Projekt
Semester	Maj
ECTS	30
Undervisningssprog	Dansk
Undervisningssted	Anden placering
Modulansvarlig	Kerekes

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Energi
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

BACHELORPROJEKT

2024/2025

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger på viden opnået i praktikmodulet på Diplomingeniøruddannelsens 6. semester i bæredygtig energiteknik eller tilsvarende.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Skal have udviklingsbaseret viden om og forståelse for professionens og fagområdets praksis og anvendt teorier og metoder inden for bæredygtig energiteknik

FÆRDIGHEDER

- Skal kunne anvende fagområdets metoder og redskaber og skal mestre de færdigheder der knytter sig til beskæftigelse inden for professionen
- Skal kunne vurdere praksisnære og teoretiske problemstillinger samt begrunde og vælge relevante løsningsmodeller
- Skal kunne formidle praksisnære og faglige problemstillinger og løsninger til samarbejdspartnere og brugere

KOMPETENCER

- Skal på selvstændig måde kunne problemformulere, gennemføre, dokumentere og præsentere et projektarbejde omfattende en kompleks og udviklingsorienteret opgave inden for centrale emner af den valgte specialisering
- Skal evne at omsætte akademiske kundskaber og færdigheder til relevant, praktisk problembearbejdning og løsning på diplomingeniørniveau
- Skal evne at opstille robuste tids- og arbejdsplaner for eget projekt
- Skal selvstændigt og med professionel tilgang kunne indgå i en dialog med den valgte specialiserings parter og professionelle interessenter
- Skal kunne identificere egne læringsbehov og udvikle egen viden, færdigheder og kompetencer i relation til professionen

UNDERVISNINGSFORM

Afvikles som problembaseret projektorienteret arbejde. Modulet skal give den studerende mulighed at dokumentere viden, færdigheder og kompetencer på professionsbachelorniveau inden for den valgte specialisering.

Den studerende formulerer selv det problem, der behandles; men problemformuleringen skal godkendes af vejleder. Emnet for diplomingeniørprojektet skal normalt tage udgangspunkt i et af fagområderne fra praktikopholdet, således at den studerendes erfaringer herfra kan inddrages. Projektet kan udføres i eller i samarbejde med virksomheden. Projektet kan være af teoretisk og eller eksperimentel natur.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Projektmodulets omfang er 15 ECTS svarende til 450 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Bachelorprojekt
Prøveform	Speciale/afgangsprojekt
ECTS	15
Tilladte hjælpemidler	Med visse hjælpemidler: For yderligere oplysninger om hjælpemidler henvises til kursusbeskrivelsen i Moodle.
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Bachelor of Engineering Project
Modulkode	N-EN-D7-1
Modultype	Projekt
Semester	Oktober
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Kerekes
Censornorm	C

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Energi
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

DESIGN AF TERMISKE SYSTEMER

2024/2025

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Modulet bygger på viden opnået i modulet Regulering af energiomsættende systemer eller tilsvarende.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Have viden og indsigt i termiske maskiner og systemers virkemåde
- Have viden omkring metoder til design af termiske energisystemer
- Have viden om samspillet imellem komponenterne, der indgår i termiske maskiner og energisystemer
- Kunne forstå videnskabelige metoder og teorier set i forhold til semestrets tema og identificere forskellige problemtyper
- Kunne forstå at opsætte en økonomisk analyse for termiske maskiner eller systemer

FÆRDIGHEDER

- Kunne udvikle og anvende stationære modeller af termiske systemer i fuldlast og dellast i egnede digitale værktøjer
- Have grundlæggende færdigheder til design af optimale systemkonfigurationer og fastlæggelse af driftsparametre for termiske systemer
- Kunne analysere opnåede resultater fra simuleringer kombineret med laboratoriearbejde eller reelle fysiske målinger, ved brug af digitale værktøjer, og samle dem til at give et helhedsindtryk af systemets performance
- Have forretningsforståelse og kunne lave en cost-benefit analyse for termiske maskiner eller systemer

KOMPETENCER

- Have opnået evne til at omsætte akademiske kundskaber og færdigheder inden for termiske systemer til bearbejdning af en praktisk problemstilling, kunne bearbejde en sådan problemstilling og kunne perspektivere den til det omliggende samfund
- Have opnået evne til at indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde inden for termiske systemer
- Have opnået evne til at kunne vurdere basale økonomiske forhold ved udvikling og idriftsættelse af systemer eller apparater

UNDERVISNINGSFORM

Afvikles som problembaseret projektorganiseret arbejde i grupper. Der gives et antal lektioner i forretningsforståelse og cost-benefit-analyse, for at understøtte læringsmålene omkring dette.

De studerende bliver introduceret til PBL-baseret entreprenørskab. De bliver i den forbindelse introduceret til modeller, værktøjer og metoder der anvendes i entreprenante projekter

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSATS

Projektmodulets omfang er 15 ECTS svarende til 450 timers studieindsats for den studerende.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Design af termiske systemer
Prøveform	Mundtlig pba. projekt

	Ekstern mundtlig prøve baseret på fremlæggelsesseminar og projektrapport.
ECTS	15
Tilladte hjælpemidler	Med visse hjælpemidler: For yderligere oplysninger om hjælpemidler henvises til kursusbeskrivelsen i Moodle.
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Design of Thermal Systems
Modulkode	N-EN-B5-3C
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Kerekes

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Energi
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

MODELLERING AF TERMISKE SYSTEMER

2024/2025

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Modulet bygger på viden opnået i modulerne Energisystemers grundlæggende fysik og opbygning samt Termodynamik, varmetransmission og strømningsslære eller tilsvarende.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Have viden om stationær digital modellering af generelle termiske kredsløbsprocesser og energisystemer
- Kunne forstå opbygningen af termiske kredsløbsprocesser

FÆRDIGHEDER

- Kunne anvende den generelle teori omkring systematisk opstilling af bevarelsesligninger til simulering af termiske systemer og termiske systemkomponenter ved hjælp af digitale værktøjer
- Kunne vurdere driftsparametre i termiske systemer der opererer i en stationær tilstand
- Kunne beregne og simulere termiske systemer med digitale værktøjer
- Være i stand til at estimere termiske og kalorimetriske tilstandsstørrelser i termiske systemer

KOMPETENCER

- Have evnen til at anvende fagområdet i tværfagligt samarbejde med andre fagområder
- Kunne vurdere den bedst egnede analysemetode i forbindelse med simulering af termiske systemer og kunne beregne og simulere termiske systemer
- Kunne analysere resultatet af simuleringer af termiske systemer ved hjælp af digitale værktøjer

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger suppleret med selvstudier/studiekredse samt evt. e-læring via digitale platforme.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Modellering af termiske systemer
Prøveform	Mundtlig
ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Med visse hjælpemidler: For yderligere oplysninger om hjælpemidler henvises til kursusbeskrivelsen i Moodle.
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Modelling of Thermal Systems
Modulkode	N-EN-B5-6B
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningsprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Kerekes, Mandø

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (energi)
Studienævn	Studienævn for Energi
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

VARMETRANSMISSION

2024/2025

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Modulet bygger på viden opnået i modulerne Grundlæggende mekanik og termodynamik samt Termodynamik, varmetransmission og strømningsslære eller tilsvarende.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Skal have viden om klassisk varmetransport, herunder naturlig konvektion, tvungen konvektion og stråling
- Skal have viden om kondensering, fordampning og kogning
- Skal kunne forstå hvilke mekanismer, der er styrende ved de ovennævnte processer
- Skal kunne forstå varmevekslere eller køling af elektroniske komponenter

FÆRDIGHEDER

- Skal kunne anvende grundlæggende varmeledning, transient varmeledning eller numerisk varmeledning til analyse eller design af en termisk problemstilling
- Skal kunne beregne varmestrøm, såvel stationært som transient, i flere dimensioner og komplekse geometrier
- Skal kunne dimensionere varmevekslingsprocesser under hensyntagen til termomekaniske påvirkninger

KOMPETENCER

- Skal have evnen til at anvende fagområdet i tværfagligt samarbejde med andre fagområder
- Skal kunne udvælge den bedst egnede analysemetode til et varmetransmissionsproblem, herunder vurdere kvaliteten af den fremkomne løsning
- Skal kunne formidle problemstillingen, samt den anvendte løsningsmetode til personer, som ikke har kendskab til fagområdet
- Skal kunne fortolke resultatet og præsentere de overordnede konklusioner

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger suppleret med selvstudier/studiekredse samt evt. e-læring via digitale platforme.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Varmetransmission
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig Mundtlig eksamen med udgangspunkt i et miniprojekt.
ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Med visse hjælpemidler: For yderligere oplysninger om hjælpemidler henvises til kursusbeskrivelsen i Moodle.
Bedømmelsesform	7-trins-skala

Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Heat Transfer
Modulkode	N-EN-B5-8B
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Kerekes, Mandø

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (energi)
Studienævn	Studienævn for Energi
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

KEMISK TERMODYNAMIK OG PROCESOPTIMERING

2024/2025

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Modulet bygger på viden opnået i modulerne Energisystemers grundlæggende fysik og opbygning, Termodynamik, varmetransmission og strømningsslære samt Modelling af termiske energisystemer eller tilsvarende.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Have viden om metoder til bestemmelse af termiske og kalorimetrisk tilstandsstørrelser for rene fluider og blandinger samt beregning af kemisk ligevægt til applikationer såsom grønne brændstoffer og CO₂-fangst samt teknologier til udnyttelse heraf
- Have viden om samspillet mellem kemisk termodynamik og forbrændingsprocesser
- Have viden om grundlæggende digitale metoder til optimering af termiske og kemiske energisystemer ved procesintegration

FÆRDIGHEDER

- Kunne forstå og anvende de termiske tilstandsligninger for rene fluider, flerfasesystemer og generelle blandinger
- Kunne bestemme kemisk ligevægt
- Kunne udføre fase-ligevægtsberegninger for rene væsker på en eller flere faser samt gas/væske-blandinger
- Skal kunne foretage generelle psykrometriske beregninger; herunder for processer med fugtig luft
- Kunne anvende den grundlæggende kemiske termodynamik til at foretage beregninger på kemiske reaktioner i forbindelse med støkiometrisk og ikke-støkiometrisk forbrænding
- Kunne forstå digital optimering inden for termiske/kemiske kerneprocesser, separations- og recirkuleringssystemer samt varmevekslernetværk
- Kunne designe optimale forsyningssystemer til driften af termiske- og kemiske processer
- være i stand til at anvende grundlæggende digitale procesintegrationsmetoder på termiske og kemiske systemer

KOMPETENCER

- Have evnen til at anvende fagområdet tværfagligt med andre fagområder
- Kunne vurdere den bedst egnede digitale analysemetode i forbindelse med bestemmelse af termiske og kalorimetrisk tilstandsstørrelser for en given proces
- Kunne bestemme kalorimetrisk forhold under forbrænding såsom brændværdi og adiabatisk flammetemperatur
- Kunne fortolke resultatet af digitale procesintegrationsberegninger på termiske energisystemer

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger suppleret med selvstudier/studiekredse samt evt. e-læring via digitale platforme.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Kemisk termodynamik og procesoptimering
Prøveform	Mundtlig

ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Med visse hjælpemidler: For yderligere oplysninger om hjælpemidler henvises til kursusbeskrivelsen i Moodle.
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Chemical Thermodynamics and Process Optimisation
Modulkode	N-EN-B6-7C
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Kerekes

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Energi
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

STRØMNINGSMASKINER

2024/2025

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Modulet bygger på viden opnået i modulerne Grundlæggende mekanik og termodynamik, Anvendt ingeniørmatematik, Termodynamik, varmetransmission og strømningslære samt Modellering af termiske systemer eller tilsvarende.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Skal have viden om enkelt og flertrins strømningsmaskiner
- Skal have viden om grundlæggende analytiske og digitale fluidmekaniske analysemetoder
- Skal kunne forstå, hvilke mekanismer der er styrende ved de ovennævnte processer

FÆRDIGHEDER

- Skal kunne anvende kontrolvolumen analyse på grundlæggende fluid mekaniske problemstillinger
- Skal kunne dimensionere komponenter til strømningsmaskiner

KOMPETENCER

- Skal have evnen til at anvende fagområdet i tværfagligt samarbejde med andre fagområder
- Skal kunne formidle problemstillingen, samt den anvendte løsningsmetode til personer, som ikke har indgående kendskab til fagområdet
- Skal kunne fortolke resultatet og præsentere de overordnede konklusioner

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger suppleret med selvstudier/studiekredse samt evt. e-læring via digitale platforme.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Strømningsmaskiner
Prøveform	Mundtlig
ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Med visse hjælpemidler: For yderligere oplysninger om hjælpemidler henvises til kursusbeskrivelsen i Moodle.
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Flow Machines
Modulkode	N-EN-B6-8B
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningsprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Kerekes, Mandø

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (energi)
Studienævn	Studienævn for Energi
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

ANALYSE AF ET MEKATRONISK SYSTEM

2024/2025

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Modulet bygger på viden opnået i modulet Regulering af energiomsættende systemer eller tilsvarende.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Have viden om og forstå betydningen af modellering af mekatroniske systemer
- Kunne forstå vigtigheden af regulering som en integreret del af et mekatronisk design
- Have forståelse for designvalg og samspillet af teknologier i et mekatronisk system
- Kunne forstå videnskabelige metoder og teorier set i forhold til semestrets tema og identificere forskellige problemtyper
- Kunne forstå at opsætte en økonomisk analyse for det mekatroniske system

FÆRDIGHEDER

- Kunne analysere de relevante dynamiske sammenhænge i et mekatronisk system
- Kunne opstille og anvende modeller for og foretage analyser på mekaniske, elektriske, termiske, samt elektromekaniske og andre multidisciplinære systemer
- Have opnået erfaring med eksperimentel validering, eller ved reelle fysiske målinger af modeller for et mekatronisk system
- Kunne analysere opnåede resultater fra simuleringer kombineret med laboratoriearbejde eller reelle fysiske målinger ved brug af digitale værktøjer
- Have forretningsforståelse og kunne lave en cost-benefit analyse på det mekatroniske system

KOMPETENCER

- Have opnået evne til at kunne omsætte akademiske kundskaber og færdigheder inden for digital analyse af et mekatronisk system til en praktisk problemstilling, kunne bearbejde en sådan problemstilling og perspektivere den til det omkringliggende samfund
- Have opnået evne til at kunne indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde inden for mekatroniske systemer
- Have opnået evne til at kunne vurdere basale økonomiske forhold ved udvikling og idriftsættelse af systemer eller apparater

UNDERVISNINGSFORM

Afvikles som problembaseret projektorganiseret arbejde i grupper. Der gives et antal lektioner i forretningsforståelse og cost-benefit analyse, for at understøtte læringsmålene omkring dette.

De studerende bliver introduceret til PBL-baseret entreprenørskab. De bliver i den forbindelse introduceret til modeller, værktøjer og metoder der anvendes i entreprenante projekter.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Projektmodulets omfang er 15 ECTS svarende til 450 timers studieindsats for den studerende.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Analyse af et mekatronisk system
--------------	----------------------------------

Prøveform	Mundtlig pba. projekt Ekstern mundtlig prøve baseret på fremlæggelsesseminar og projektrapport.
ECTS	15
Tilladte hjælpemidler	Med visse hjælpemidler: For yderligere oplysninger om hjælpemidler henvises til kursusbeskrivelsen i Moodle.
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Analysis of a Mechatronic System
Modulkode	N-EN-B5-2C
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Kerekes

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Energi
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

DESIGN OG REGULERING AF HYDRAULISKE SYSTEMER

2024/2025

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Modulet bygger på viden opnået i modulerne Calculus, Lineær algebra og Anvendt ingeniørmatematik, Grundlæggende regulering samt Grundlæggende mekanik og termodynamik eller tilsvarende.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Have forståelse for forskellige hydrauliske komponenter og deres virkemåde
- Have viden om hydrauliske diagrammer
- Have forståelse for hydraulisk systemdesign
- Have forståelse for såvel dynamisk og statisk digital modellering af hydrauliske komponenter og hydrauliske systemer
- Have viden og forståelse om klassiske regulatorer for hydrauliske systemer
- Have viden om et industrielt hydraulisk servo-system og dets opbygning

FÆRDIGHEDER

- Kunne modellere og analysere hydrauliske systemer
- Kunne designe hydrauliske systemer
- Kunne designe/dimensionere grundlæggende lineære regulatorer til hydrauliske servo-systemer

KOMPETENCER

- Kunne håndtere udviklingsorienterede situationer i forbindelse med hydrauliske systemer
- Selvstændigt kunne indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde med en professionel tilgang inden for hydrauliske systemer

UNDERVISNINGSFORM

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
- workshops
- opgaveløsning (individuel og i grupper)
- lærerfeedback
- faglig refleksion
- porteføljearbejde
- laboratoriearbejde
- e-læring

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Design og regulering af hydrauliske systemer
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Med visse hjælpemidler: For yderligere oplysninger om hjælpemidler henvises til kursusbeskrivelsen i Moodle.
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Design and Control of Hydraulic Systems
Modulkode	N-EN-B6-5B
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Kerekes

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (energi)
Studienævn	Studienævn for Energi
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet