



AALBORG UNIVERSITET

STUDIEORDNING FOR BACHELORUDDANNELSEN I ENERGI, 2022, ESBJERG

**BACHELOR (BSC) I TEKNISK VIDENSKAB
ESBJERG**

MODULER SOM INDGÅR I STUDIEORDNINGEN

INDHOLDSFORTEGNELSE

Fremtidens energisystemer 2023/2024	3
Calculus 2023/2024	5
Energisystemers grundlæggende fysik og opbygning 2023/2024	7
Problembaseret læring 2023/2024	9
Energiteknologier 2023/2024	11
Elektriske grundfag 2023/2024	13
Grundlæggende mekanik og termodynamik 2023/2024	15
Linear Algebra 2023/2024	17
Modellering og analyse af enkle energikonverterende systemer 2023/2024	19
AC-kredsløbsteori 2023/2024	21
Anvendt ingeniørmatematik 2023/2024	23
Termodynamik, varmetransmission og strømningsslære 2023/2024	26
Regulering af energiomsættende systemer 2023/2024	28
Grundlæggende regulering 2023/2024	30
Mekanik 2023/2024	32
Real-Time Systems and Graphical Programming Languages 2023/2024	34
Design af termiske systemer 2023/2024	36
Numeriske metoder 2023/2024	38
Modellering af termiske systemer 2023/2024	40
Varmetransmission 2023/2024	42
Bachelorprojekt: Termomekaniske energisystemer 2023/2024	44
Sustainable Energy Systems: Economics, Environment, and Public Regulation 2023/2024	46
Kemisk termodynamik og procesoptimering 2023/2024	48
Strømningmaskiner 2023/2024	50
Offshore dynamiske systemer 2023/2024	52
Elektriske maskiner 2023/2024	54
Moderne digital regulering 2023/2024	56
Bachelorprojekt: Regulering af offshore systemer 2023/2024	58
Effektelektronik 2023/2024	60
Offshore teknologi og hydraulik 2023/2024	62

FREMTIDENS ENERGISYSTEMER

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Have et grundlæggende kendskab til studieteknik og arbejdsprocesserne i et projektarbejde, videnstilegnelse 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
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	Carsten Bojesen , Mette Hedegaard Thomsen

ORGANISATION

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

CALCULUS

2023/2024

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

- Real functions of two and more variables – definitions, results and techniques concerning partial derivatives.
- Integration in plane and space wrt. various coordinate systems – including connections between such integrals.
- Complex numbers as an extension of the real numbers – in a geometric as well as an algebraic setup. The connection between the complex exponential function and trigonometric functions.
- The structure of the set of solutions to different types of first and second order differential equations.

SKILLS

- Differentiation of functions of several variables (including composite functions) as well as a geometric understanding of this.
- Extrema for functions of two and three variables.
- Maxima and minima for functions of two variables.
- Set up and evaluate simple integrals in plane and space wrt. various coordinate systems.
- Add, multiply and divide complex numbers. Transform between polar and Cartesian form.
- Solve and plot various types of first- and second order differential equations.

COMPETENCES

Can apply methods and concepts from calculus, including integration, complex numbers and differential equations to given problems relevant to the study programme.

TYPE OF INSTRUCTION

Lectures, exercises, videos, quiz, digitalised self-study, workshops on calculus problems relevant to the study programme.

EXTENT AND EXPECTED WORKLOAD

Since it is a 5 ECTS course, the work load is expected to be 150 hours for the student.

EXAM

EXAMS

Name of exam	Calculus
Type of exam	Written or oral exam
ECTS	5
Permitted aids	Please see the semester description / module description
Assessment	7-point grading scale

Type of grading	Internal examination
Criteria of assessment	The criteria of assessment are stated in the Examination Policies and Procedures

FACTS ABOUT THE MODULE

Danish title	Calculus
Module code	MATCAL1345GB
Module type	Course
Duration	1 semester
Semester	Autumn
ECTS	5
Language of instruction	English
Empty-place Scheme	Yes
Location of the lecture	Campus Esbjerg
Responsible for the module	Rasmussen

ORGANISATION

Study Board	Study Board of Mathematical Sciences
Department	Department of Mathematical Sciences
Faculty	The Faculty of Engineering and Science

ENERGISYSTEMERS GRUNDLÆGGENDE FYSIK OG OPBYGNING

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Have viden om og forståelse for energibegreber
- Have viden om og forståelse for energisystemers opbygning
- Have viden om væsentlige energimaskiner som fx pumper, turbiner, varmevekslere, elmotorer og generatorer og deres funktion
- Have viden om enkle energitekniske beregninger
- Have opnået viden om statiske og kvasistatiske elektriske og magnetiske felter, kapacitet og induktans

FÆRDIGHEDER

- Kunne gennemføre grundlæggende energi- og effektmæssige beregninger med digitale værktøjer
- Kunne opstille en digital model af et simpelt energisystem
- Kunne opstille simple formler for processerne i væsentlige energimaskiner
- Kunne gennemføre grundlæggende steady-state beregninger på 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 energitekniske systemer og elektrofysik.

UNDERVISNINGSFORM

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

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Energisystemers grundlæggende fysik og opbygning
Prøveform	Mundtlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve

Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning
---------------------	---

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Fundamental Energy System Physics and Topology
Modulkode	N-EN-B1-4BZ
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Carsten Bojesen , Skovsen , Tanmay Chaturvedi , Amin Hajizadeh , Jens Bo Holm-Nielsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (energi)
Studienævn	Studienævn for Byggeri, Energi, Elektronik og Maskin i Esbjerg
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

PROBLEMBASERET LÆRING

2023/2024

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

2023/2024

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

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 digitale 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 digital bearbejdning af 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 ARBEJDSINDSATS

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
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

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

ORGANISATION

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

ELEKTRISKE GRUNDFAG

2023/2024

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 kredsløbsteori til at beregne strømme, spændinger, energier og effekter i DC-kredse
- Kunne anvende kredsløbsreduktionsmetoder til at reducere elektriske kredse
- Kunne anvende analysemetoder 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
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-B2-2BZ
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Faria da Silva , Mohsen N. Soltani

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Byggeri, Energi, Elektronik og Maskin i Esbjerg
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

GRUNDLÆGGENDE MEKANIK OG TERMODYNAMIK

2023/2024

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 og -moment
- 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
- Skal have viden om Boltzmann-fordelingen
- Skal have viden om entropi

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-B2-3
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Lars Diekhöner

ORGANISATION

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

LINEAR ALGEBRA

2023/2024

RECOMMENDED PREREQUISITE FOR PARTICIPATION IN THE MODULE

The module builds on knowledge from the module Calculus.

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

- Vectors, matrices and systems of linear equations
- Connections between solution of systems of linear equations, associated matrices and operations on those
- Linear independence and dimension. Eigenvalues and eigenvectors
- The connection between properties of a matrix and of the echelon form of it
- The connection between a vector space of dimension n and \mathbb{R}^n
- Orthogonality and orthonormal bases

SKILLS

- Matrix-vector product, product and sum of matrices. Row operations. Gauss elimination.
- Eigenvalues and eigenspaces.
- Solution of a system of linear equations on vector form.
- Bases of subspaces associated with a matrix.
- Given a basis for a vector space finding coordinates for vectors and the matrix of a linear map.
- Gram Schmidt, projection on a subspace, projection matrices. Coordinates for a vector wrt. an orthonormal basis.

COMPETENCES

Can apply methods and concepts from linear algebra, including vector spaces and orthonormal bases to given problems relevant to the study programme.

TYPE OF INSTRUCTION

Lectures, exercises, videos, quiz, digitalised self-study, workshops on calculus problems relevant to the study programme.

EXTENT AND EXPECTED WORKLOAD

Since it is a 5 ECTS course, the work load is expected to be 150 hours for the student.

EXAM

EXAMS

Name of exam	Linear Algebra
Type of exam	Written or oral exam
ECTS	5
Permitted aids	Please see the semester description / module description
Assessment	7-point grading scale

Type of grading	Internal examination
Criteria of assessment	The criteria of assessment are stated in the Examination Policies and Procedures

FACTS ABOUT THE MODULE

Danish title	Lineær algebra
Module code	MATLIA1234GB
Module type	Course
Duration	1 semester
Semester	Spring
ECTS	5
Language of instruction	English
Empty-place Scheme	Yes
Location of the lecture	Campus Esbjerg
Responsible for the module	Rasmussen

ORGANISATION

Study Board	Study Board of Mathematical Sciences
Department	Department of Mathematical Sciences
Faculty	The Faculty of Engineering and Science

MODELLERING OG ANALYSE AF ENKLE ENERGIKONVERTERENDE SYSTEMER

2023/2024

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

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	Sørensen , Mandø

ORGANISATION

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

AC-KREDSLØBSTEORI

2023/2024

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 dataopsamling og analysere resultaterne for AC-kredsløb under studie- og i arbejdssammenhænge

UNDERVISNINGSFORM

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

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
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-B3-2BZ
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Schaltz , Amin Hajizadeh

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (energi)
Studienævn	Studienævn for Byggeri, Energi, Elektronik og Maskin i Esbjerg
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

ANVENDT INGENIØRMATEMATIK

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

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

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

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 bla. 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 (prik-produkt)
 - Vektor-produkt (kryds-produkt)
 - Vektor- og skalarfunktioner og felter
 - Vektor kurver, tangent og længde
 - Vektordifferentialregning: Gradient, divergens, rotation
 - Vektorintegralregning: Linje-integraler, kurveafhængighed af linje-integraler, dobbelt-integraler, Greens sætning i planet, overflade-integraler
- 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 integral sætning

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 (individuel og i grupper)
- lærerfeedback
- faglig refleksion
- porteføljearbejde
- laboratoriearbejde
- e-learning

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
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Applied Engineering Mathematics
Modulkode	24ETMATDELE2
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningsprog	Engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Nielsen , Svane

ORGANISATION

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

TERMODYNAMIK, VARMETRANSMISSION OG STRØMNINGSLÆRE

2023/2024

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-læringsaktiviteter.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSATS

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

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

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-B3-4BZ
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Esbjerg, Campus Aalborg
Modulansvarlig	Mandø, Sørensen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (energi)
Studienævn	Studienævn for Byggeri, Energi, Elektronik og Maskin i Esbjerg
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

REGULERING AF ENERGIOMSÆTTENDE SYSTEMER

2023/2024

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 projektorganiseret 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 fremlæggesseminar og projektrapport.
ECTS	15
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	Yang , Schaltz

ORGANISATION

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

GRUNDLÆGGENDE REGULERING

2023/2024

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 regulatordesign vha. rodkurver
- Skal have forståelse for regulatordesign 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
- porteføljearbejde
- laboratoriearbejde
- 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
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-B4-2AZ
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Henrik C. Pedersen , Yang

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (energi)
Studienævn	Studienævn for Byggeri, Energi, Elektronik og Maskin i Esbjerg
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

MEKANIK

2023/2024

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 ARBEJDSINDSATS

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Mekanik
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Mechanics
Modulkode	M-N-ENB4-3AZ
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Jørgen Asbøll Kepler

ORGANISATION

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

REAL-TIME SYSTEMS AND GRAPHICAL PROGRAMMING LANGUAGES

2023/2024

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

The module is based on knowledge achieved in the module Applied engineering mathematics or similar.

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

- Have knowledge of numeric systems (binary, decimal, hexadecimal), basic arithmetic operators and representation of whole and decimal numbers
- Have knowledge of methods for program development and be able to understand the development process for a program from problem formulation to final implementation
- Have a basic understanding of microcontrollers, their architecture and application in real-time systems
- Have knowledge of basic peripheral devices in microcontrollers, including digital input and output as well as analog input and output
- Have knowledge of the operation of digital to analog converters and analog to digital converters as well as their practical use in a microcontroller
- Have knowledge of special peripheral devices, including pulse width modulator and interface to an encoder with quadrature signals
- Have basic knowledge of time-discrete implementation of simple algorithms
- Have knowledge of methods for graphical programming
- Have knowledge of programming using data flow techniques using basic data types and control structures for both non-time-critical and real-time applications
- Have knowledge of using an integrated development environment for graphical programming and troubleshooting
- Have knowledge of hardware for use in data collection

SKILLS

- Be able to interface a microcontroller's peripherals to external devices (actuators, sensors, etc.) by taking into account all relevant electrical conditions
- Be able to select an appropriate real-time system and associated programming environment for a given engineering problem
- Be able to break down a program into smaller modules that can be programmed, debugged and tested individually
- Be able to develop applications in the programming language using graphical programming that can solve a given problem, which may have real-time requirements
- Be able to plan, carry out and document experiments where a microcontroller is used in a real-time system with both analogue and digital inputs and outputs

COMPETENCES

- Must be able to independently carry out design and development in the field of real-time systems and their programming
- Must be independently able to further develop own knowledge and skills within the subject area in addition to the content of this course module

TYPE OF INSTRUCTION

The course is a mix of lectures, workshops, exercises, self-study, E-learning and mini project.

EXTENT AND EXPECTED WORKLOAD

Since it is a 5 ECTS course, the work load is expected to be 150 hours for the student.

EXAM

EXAMS

Name of exam	Real-Time Systems and Graphical Programming Languages
Type of exam	Oral exam based on a project
ECTS	5
Permitted aids	With certain aids: For more information about permitted aids, please visit the course description in Moodle.
Assessment	Passed/Not Passed
Type of grading	Internal examination
Criteria of assessment	The criteria of assessment are stated in the Examination Policies and Procedures

FACTS ABOUT THE MODULE

Danish title	Realtidssystemer og grafisk programmeringsprog
Module code	E-EN-B4-4DZ
Module type	Course
Duration	1 semester
Semester	Spring
ECTS	5
Language of instruction	English
Empty-place Scheme	Yes
Location of the lecture	Campus Esbjerg
Responsible for the module	Mandø

ORGANISATION

Study Board	Study Board of Build, Energy, Electronics and Mechanics in Esbjerg
Department	Department of Energy
Faculty	The Faculty of Engineering and Science

DESIGN AF TERMISKE SYSTEMER

2023/2024

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 business case for termiske maskiner eller systemer

FÆRDIGHEDER

- Kunne udvikle og anvende stationære modeller af termiske systemer i fuldlast og dellast
- Have grundlæggende færdigheder til design af optimale systemkonfigurationer og fastlæggelse af driftsparametre for termiske systemer
- Kunne analysere opnåede resultater fra simuleringer og evt. 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.

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

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-B5-3BY
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Nielsen, Mohsen N. Soltani

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (energi)
Studienævn	Studienævn for Byggeri, Energi, Elektronik og Maskin i Esbjerg
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

NUMERISKE METODER

2023/2024

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 differentialligninger.
- Have viden og forståelse for elliptiske, paraboliske og hyperbolske partielle differentialligninger samt brugen af disse indenfor ingeniørområdet.
- Have viden og forståelse for numerisk løsning af partielle differentialligninger 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 differentialligninger ved brug af numeriske metoder.
- Skal kunne anvende analytiske metoder til at løse partielle differentialligninger.
- Skal kunne anvende differensmetoder til at løse elliptiske, paraboliske og hyperbolske partielle differentialligninger.
- 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
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 indeklimateknologi og energi
Studienævn	Studienævn for Mekanik og Fysik
Institut	Institut for Materialer og Produktion
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

MODELLERING AF TERMISKE SYSTEMER

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

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

LÆRINGSMÅL

VIDEN

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

FÆRDIGHEDER

- Kunne anvende den generelle teori omkring systematisk opstilling af bevarelseligninger 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 kalorimetriskke 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
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	Nielsen

ORGANISATION

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

VARMETRANSMISSION

2023/2024

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
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
Undervisningsprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Berning

ORGANISATION

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

BACHELORPROJEKT: TERMOMEKANISKE ENERGISYSTEMER

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Modulet bygger på viden opnået i modulet Design af termiske systemer eller lignende.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Have viden om opbygning og design af flowmaskiner eller andre termiske systemkomponenter anvendt i termiske energisystemer på et detaljeret komponentniveau
- Have viden om de termomekaniske begrænsninger, som forekommer på grund af dynamiske påvirkninger af disse systemer på detaljeret komponentniveau
- Kunne forstå videnskabelige metoder og teorier set i forhold til semestrets tema
- Have viden om de miljømæssige omstændigheder forbundet med disse teknologier

FÆRDIGHEDER

- Kunne foretage analyser i forbindelse med termiske flowsystemer eller andre termiske systemkomponenter
- Have opnået erfaring med laboratoriearbejde eller ved hjælp af reelle fysiske målinger inden for flowmaskiner eller andre termiske systemkomponenter
- Kunne analysere og vurdere opnåede resultater fra simuleringer og data fra laboratoriearbejde eller fra den videnskabelige litteratur for flowmaskiner eller andre termiske systemkomponenter

KOMPETENCER

- Kunne håndtere komplekse og udviklingsorienterede situationer i studie- eller arbejdssammenhænge inden for det energitekniske område, med særligt henblik på termiske processer
- Have evne til at kunne indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde med en professionel tilgang inden for det energitekniske område
- Kunne identificere egne læringsbehov og strukturere egen læring i forskellige læringsmiljøer inden for det energitekniske område
- Have opnået evne til at kunne omsætte akademiske kundskaber og færdigheder inden for termiske processer til en praktisk problemstilling, og kunne bearbejde denne

UNDERVISNINGSFORM

Afvikles som problembaseret projektorganiseret arbejde i grupper med fokus på selvkritisk refleksion og proaktiv deltagelse. Projektet kan være disciplinorienteret, tværfagligt eller en del af et multidisciplinært projekt afhængigt af projektvalg.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSATS

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

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Bachelorprojekt: Termomekaniske energisystemer
Prøveform	Speciale/afgangsprojekt

	Ekstern mundtlig prøve baseret på fremlæggelsesseminar og projektrapport.
ECTS	15
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	BSc Project: Thermo Mechanical Energy Systems
Modulkode	N-EN-B6-3BY
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Undervisningssted	Campus Esbjerg, Campus Aalborg
Modulansvarlig	Mandø, Sørensen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (energi)
Studienævn	Studienævn for Byggeri, Energi, Elektronik og Maskin i Esbjerg
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

SUSTAINABLE ENERGY SYSTEMS: ECONOMICS, ENVIRONMENT, AND PUBLIC REGULATION

2023/2024

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

- Understand how different energy systems affect society and environment
- Understand the theoretical ideas and principles applied in economic and environmental assessment
- Understand the primary paths of interaction between energy systems, economics, technology and market developments, and public regulation
- Know how issues of energy, environment, and economics are handled by national and international policy makers, companies, and markets
- Know existing methods and models used for preparing energy, environmental and economic analyses (3E methods and models)

SKILLS

- Assess environmental consequences from utilizing various energy resources and technologies, focusing on atmospheric emissions and climate impacts
- Apply economic thinking and methods for optimizing solutions to problems in engineering.
- Implement qualified and methodologically appropriate techno-economic assessments of engineering projects, focusing on energy technology projects
- Design and implement advanced techno-economic modelling to address current problems in energy planning

COMPETENCES

- Be able to provide sound and sober judgement about selecting and implementing the best methods and models for assessing energy, environmental and economic consequences from engineering activities
- Be able to apply a sound and sober assessment of results and conclusions obtained by different models and methods

TYPE OF INSTRUCTION

Lectures, exercises and workshops supplemented with interactive seminars on issues of current interest and importance.

EXTENT AND EXPECTED WORKLOAD

Since it is a 5 ECTS course, the work load is expected to be 150 hours for the student.

EXAM

EXAMS

Name of exam	Sustainable Energy Systems: Economics, Environment, and Public Regulation
Type of exam	Oral exam Portfolio-based oral examination with an internal examiner.
ECTS	5
Assessment	Passed/Not Passed

Type of grading	Internal examination
Criteria of assessment	The criteria of assessment are stated in the Examination Policies and Procedures

FACTS ABOUT THE MODULE

Danish title	Bæredygtige energisystemer: Økonomi, miljø og offentlig regulering
Module code	N-EN-B6-4
Module type	Course
Duration	1 semester
Semester	Spring
ECTS	5
Language of instruction	Danish and English
Empty-place Scheme	Yes
Location of the lecture	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Responsible for the module	Sorknæs

ORGANISATION

Education owner	Bachelor of Science (BSc) in Engineering (Energy)
Study Board	Study Board of Energy
Department	Department of Energy
Faculty	The Faculty of Engineering and Science

KEMISK TERMODYNAMIK OG PROCESOPTIMERING

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

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

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Have viden om metoder til bestemmelse af termiske og kalorimetriske tilstandsstørrelser for rene fluider og blandinger samt beregning af kemisk ligevægt
- 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 kalorimetriske tilstandsstørrelser for en given proces
- Kunne bestemme kalorimetriske 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 ARBEJDSINDSATS

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Kemisk termodynamik og procesoptimering
Prøveform	Mundtlig
ECTS	5

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-B6-7B
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Pedersen

ORGANISATION

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

STRØMNINGSMASKINER

2023/2024

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
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	Jensen, Hærvig

ORGANISATION

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

OFFSHORE DYNAMISKE SYSTEMER

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

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

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Kunne forstå vigtigheden af integration af modellering og regulering i et dynamisk multidisciplinært system.
- Kunne forstå vigtigheden af fysisk og matematisk modellering i et dynamisk system.
- Have forståelse for digital implementering og basale teknikker for digital reguleringsdesign.
- Have forståelse for implementering og basale teknikker for tilstand reguleringsdesign og moderne reguleringsteknik.
- Kunne forstå videnskabelige metoder og teorier set i forhold til semestrets tema og identificere forskellige problemtyper
- Kunne forstå at opsætte en business case for det dynamiske multidisciplinære system

FÆRDIGHEDER

- Kunne anvende en dynamisk analyseproces på offshore energi systemer.
- Kunne anvende digitale modeller for og foretage analyser på mekaniske, elektriske, elektromekaniske, fluid, termiske og multidisciplinære systemer, som vindmølle-transmissionssystemer, eller olie- og gas-systemer.
- Have opnået erfaring med laboratoriearbejde eller reelle fysiske målinger inden for et dynamisk systems reguleringsmæssige forhold.
- Kunne analysere opnåede resultater fra simuleringer og laboratoriearbejde eller reelle fysiske målinger.
- Have forretningsforståelse og kunne lave en cost-benefit analyse på det dynamiske multidisciplinære system

KOMPETENCER

- Have opnået evne til at kunne omsætte akademiske kundskaber og færdigheder indenfor dynamiske multidisciplinære systemer til en praktisk problemstilling indenfor offshore energisystemer, og kunne bearbejde en sådan problemstilling.
- Have opnået evne til at kunne indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde inden for de multidisciplinære systemer.
- Have opnået evne til at kunne vurdere basale økonomiske forhold ved udvikling og idriftsættelse af systemer eller apparater

UNDERVISNINGSFORM

Afvikles som problembaseret projektorienteret arbejde i grupper. Der gives et antal lektioner i forretningsøkonomi, for at understøtte læringsmålene omkring dette.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

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

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Offshore dynamiske systemer
Prøveform	Mundtlig pba. projekt

ECTS	15
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Offshore Dynamic Systems
Modulkode	N-EN-BE5-1B
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Mohsen N. Soltani
Censornorm	B

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (energi)
Studienævn	Studienævn for Byggeri, Energi, Elektronik og Maskin i Esbjerg
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

ELEKTRISKE MASKINER

2023/2024

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 ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Elektriske maskiner
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig

ECTS	5
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	Kaiyuan Lu , Sanjeevikumar Padmanaban , Dong Wang

ORGANISATION

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

MODERNE DIGITAL REGULERING

2023/2024

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 diskretids-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 via digital regulering
- Kunne opstille performancekrav til et lukket-sløjfe system og kunne udvælge diskretids-regulatorstruktur
- Kunne designe diskretids-regulator direkte i z-domænet
- Kunne anvende metoder til diskretisering af 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
- portefølje arbejde
- laboratorie arbejde
- e-læring

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Moderne digital regulering
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Modern and Digital Control
Modulkode	N-EN-BE5-2B
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Mohsen N. Soltani

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (energi)
Studienævn	Studienævn for Byggeri, Energi, Elektronik og Maskin i Esbjerg
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

BACHELORPROJEKT: REGULERING AF OFFSHORE SYSTEMER

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Modulet bygger på viden opnået i modulet Offshore dynamiske systemer eller tilsvarende.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Have viden om design af komponenter og systemer, der anvendes offshore
- Kunne forstå videnskabelige metoder og teorier set i forhold til semestrets tema og kunne se projektet i en større helhed

FÆRDIGHEDER

- Kunne foretage syntese og designe komponenter eller systemer til offshore eller maritime multidisciplinære systemer, samt vurdere forskellige løsningsprincippers egnethed
- Kunne analysere forskellige teknologiers interaktion og begrænsninger i designprocessen via digitale værktøjer
- Have opnået erfaring med laboratoriearbejde eller ved reelle fysiske målinger indenfor offshore system design forhold
- Kunne analysere og vurdere opnåede resultater fra simuleringer og laboratoriearbejde eller reelle fysiske målinger

KOMPETENCER

- Kunne håndtere komplekse og udviklingsorienterede situationer i studie- eller arbejdssammenhænge inden for det energitekniske område, med særligt henblik på dynamiske systemers virkemåde
- Have evne til at kunne indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde med en professionel tilgang inden for det energitekniske område
- Kunne identificere egne læringsbehov og strukturere egen læring i forskellige læringsmiljøer inden for det energitekniske område
- Have opnået evne til at kunne omsætte akademiske kundskaber og færdigheder inden for dynamiske systemer til en praktisk problemstilling inden for offshore energi systemer, og kunne bearbejde en sådan problemstilling

UNDERVISNINGSFORM

Afvikles som problembaseret projektor organiseret arbejde i grupper med fokus på selvkritisk refleksion og proaktiv deltagelse. Projektet kan være disciplinorienteret, tværfagligt eller en del af et multidisciplinært projekt afhængig af projektvalg.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

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

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Bachelorprojekt: Regulering af offshore systemer
Prøveform	Speciale/afgangsprojekt
ECTS	15

Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	BSc Project: Control of offshore systems
Modulkode	N-EN-BE6-1B
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	15
Undervisningsprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Mandø
Censornorm	C

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (energi)
Studienævn	Studienævn for Byggeri, Energi, Elektronik og Maskin i Esbjerg
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

EFFEKTELEKTRONIK

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

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

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 værktøjer til digital modellering

FÆRDIGHEDER

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

KOMPETENCER

- Have opnået evne til at kunne omsætte akademiske kundskaber og færdigheder inden for digital 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 (individuelt og i grupper)
- lærerfeedback
- faglig refleksion
- porteføljearbejde
- laboratoriearbejde
- evt. e-læring via digitale platforme

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSATS

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Effektelektronik
--------------	------------------

Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Power Electronics
Modulkode	N-EN-BE6-4B
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Amin Hajizadeh

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (energi)
Studienævn	Studienævn for Byggeri, Energi, Elektronik og Maskin i Esbjerg
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

OFFSHORE TEKNOLOGI OG HYDRAULIK

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Modulet bygger på viden opnået i modulerne Energisystemers grundlæggende fysik og opbygning samt mekaniske grundfag eller tilsvarende.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Have viden om hvordan offshore omgivelse og andre processer påvirker materialers egenskaber
- Have viden og forståelse for laster fra bølger, strømninger og vind
- Have viden og forståelse for digital modellering af laster fra bølger, strømninger og vind
- Have forståelse for forskellige aktueringsformer, herunder elektriske og hydrauliske aktueringsystemer
- Have forståelse for digital modellering, og nødvendigheden heraf, af hydrauliske systemer
- Have forståelse for metoder til og valg af hydrauliske aktuatorer, sensorer, teknologier og interfacing imellem teknologier

FÆRDIGHEDER

- Kunne beregne designgivende laster som følge af bølger, strømninger og vind i forhold til eksisterende standarder
- Kunne beregne kræfter på emner, der udsættes for bølge-, strøm- og vindlaster
- Kunne modellere og analysere hydrauliske systemer via digitale platforme
- Kunne vurdere forskellige teknologiers egnethed til en given applikation
- Kunne anvende ideer, principper og metoder til valg og interfacing af sensorer og aktuatorer

KOMPETENCER

- Kunne håndtere udviklingsorienterede situationer i forbindelse med offshore teknik og hydrauliske systemer
- Selvstændigt kunne indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde med en professionel tilgang inden for offshore teknik og hydraulik
- Kunne identificere egne læringsbehov og strukturere egen læring inden for offshoreteknik og hydraulik

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)
- digital læring på forskellig vis, fx flipped class-room, blended learning, game eller quiz
- lærerfeedback
- faglig refleksion
- porteføljarbejde
- laboratoriearbejde

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Offshore teknologi og hydraulik
Prøveform	Mundtlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Offshore Technology and Hydraulics
Modulkode	N-EN-BE6-3B
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Jesper Liniger

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (energi)
Studienævn	Studienævn for Byggeri, Energi, Elektronik og Maskin i Esbjerg
Institut	Institut for Energi
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet