

Interim studieordning vedr. 5. og 6. semester bachelor i energi (Aalborg)

Interim studieordningen gælder for studerende, der påbegynder 5. semester pr. 1. september 2016.

Studieforløb

Bachelor i energi med specialisering i elektrisk energiteknik					
Semester	Kode	Modul	ECTS	Bedømmelse	Prøve
5.	B5-1	Design af effektelektroniske apparater	15	7-skala	Ekstern
	B5-4	Effektelektronik og elektriske maskiner 2	5	7-skala	Intern
	B5-5	Mikrodatamater og C-programmering	5	B/IB	Intern
	B5-7	Numeriske metoder	5	7-skala	Intern
6.	B6-1	Bachelorprojekt: Overføring og konvertering af energi i elektriske maskiner og anlæg	15	7-skala	Ekstern
	B6-4	Bæredygtige energisystemer: Økonomi, miljø og offentlig regulering	5	B/IB	Intern
	B6-6	Elektriske anlæg	5	7-skala	Intern
	B6-9	Tilstandsregulering og diskret regulering	5	7-skala	Intern

Bachelor i energi med specialisering i mekatronisk reguleringsteknik					
Semester	Kode	Modul	ECTS	Bedømmelse	Prøve
5.	B5-2	Analyse af et mekatronisk system	15	7-skala	Ekstern
	B5-4	Effektelektronik og elektriske maskiner 2	5	7-skala	Intern
	B5-5	Mikrodatamater og C-programmering	5	B/IB	Intern
	B5-7	Numeriske metoder	5	7-skala	Intern
6.	B6-2	Bachelorprojekt: Design af et mekatronisk system	15	7-skala	Ekstern
	B6-4	Bæredygtige energisystemer: Økonomi, miljø og offentlig regulering	5	B/IB	Intern
	B6-5	Design og regulering af hydrauliske systemer	5	7-skala	Intern
	B6-9	Tilstandsregulering og diskret regulering	5	7-skala	Intern

Bachelor i energi med specialisering i termisk energiteknik					
Semester	Kode	Modul	ECTS	Bedømmelse	Prøve
5.	B5-3	Design af termiske systemer	15	7-skala	Ekstern
	B5-6	Modellering af termiske systemer	5	7-skala	Intern
	B5-7	Numeriske metoder	5	7-skala	Intern
	B5-8	Varmetransmission	5	7-skala	Intern
6.	B6-3	Bachelorprojekt: Termomekaniske energisystemer	15	7-skala	Ekstern
	B6-4	Bæredygtige energisystemer: Økonomi, miljø og offentlig regulering	5	B/IB	Intern
	B6-7	Kemisk termodynamik og procesoptimering	5	7-skala	Intern
	B6-8	Strømningsmaskiner	5	7-skala	Intern

Modulbeskrivelser for 5. semester efterår 2016

Hvor intet er angivet i beskrivelserne, gives karakterer efter 7-trins-skalaen.

3.5.a. Course in Problem-based Learning and Student Responsibilities at Aalborg University

Title

Problembaseret læring og studerendes ansvar for læring på Aalborg Universitet/Problem-based Learning and Student Responsibilities at Aalborg University

Prerequisites

None, but the course is compulsory for students not acquainted to the Aalborg PBL model

Objective

Students who complete the module should:

Knowledge

- Have knowledge about the organisation at Aalborg University and where to get help in different matters
- Have knowledge about how to communicate both in your project groups but also when attending courses
- Have comprehension for how a semester is structured and about the different examination forms we use at Aalborg University
- Have comprehension for how project work and laboratory work is carried out at Aalborg University including safety issues in the laboratory
- Have comprehension for issues concerning plagiarism and the consequence when doing plagiarism
- Have knowledge about the software which is used in the study
- Have knowledge about the IT systems used and how to get started
- Have knowledge about the students counsellor and what they can do

Skills

- Be able to use problem based learning and perform group work when doing projects and courses at Aalborg University
- Be able to use Moodle i. e. for finding lecture plans, time schedules etc.

Competences

- Be able to apply the concepts, theories and methods for problem based learning and group work
- Be able to account for the considerations involved in the process of formulating project reports in practice.

Type of instruction

Lectures, discussions and group work. The course will take place on Wednesday afternoons.

Examination format

Internal assessment during the course/class participation according to the rules in the Examination Policies and Procedures, Addendum to the Framework Provision of Faculty of Engineering and Science, Aalborg University. In this case the assessment is primarily based on the oral perfor-

mance during the course, this means that the student has to be active during the course time and participate in discussions.

The course is an integrated part of the project for those not acquainted to the Aalborg PBL model, and is a precondition for participation in the project examination. In this way there will be no diploma for the course and it will not be visible on the academic transcripts.

Assessment criteria

Passed/not passed as stated in the Joint Programme Regulations.

3.5.b. Projekt på 5. semester: Elektrisk energiteknik

Titel

B5-1 Design af effektelektroniske apparater / Design of Power Electronic Systems

Forudsætninger

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

Mål

Studerende der gennemfører projektet skal:

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
- Kunne forstå og opsætte en business case for det effektelektroniske apparat eller system

Færdigheder

- Kunne analysere og dimensionere effektelektroniske apparater med tilhørende analoge eller mikrodatamat-baserede styringer
- Kunne analysere effektelektronisk samspil og indvirkning på omgivelserne fx i drivsystemer med elektriske maskiner eller i forhold til påvirkning af el-nettet
- Have opnået erfaring med opbygning og afprøvning af effektelektronisk udstyr via laboratoriearbejde
- 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 og kunne bearbejde en sådan problemstilling
- 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 projektorienteret arbejde i grupper. Der gives et antal lektioner i forretningsøkonomi for at understøtte læringsmålene omkring dette. Undervisningen foregår på en-

gelsk og/eller dansk afhængig af deltagelse af udenlandske studerende, eller hvis underviser er udenlandsk.

Prøveform

Ekstern mundtlig prøve baseret på fremlæggelsesseminar og projektrapport i henhold til Eksamensordningen.

Det er en forudsætning for de studerende, som ikke har studeret Aalborg PBL modellen på Aalborg Universitet, at de har bestået kurset i "Problembaseret læring og studerendes ansvar for læring på Aalborg Universitet" forud for projektexamen, se afsnit 3.5.a.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelser for uddannelser.

3.5.c Projekt på 5. semester: Mekatronisk reguleringsteknik

Titel

B5-2 Analyse af et mekatronisk system / Analysis of a Mechatronic System

Forudsætninger

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

Mål

Studerende der gennemfører projektet skal:

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
- Kunne forstå at opsætte en business case 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 af modeller for et mekatronisk system
- Kunne analysere opnåede resultater fra simuleringer og laboratoriearbejde
- Kunne lave en cost-benefit analyse på det mekatroniske system

Kompetencer

- Have opnået evne til at kunne omsætte akademiske kundskaber og færdigheder inden for analyse af et mekatronisk system til en praktisk problemstilling og kunne bearbejde en sådan problemstilling
- 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 driftsættelse 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. Undervisningen foregår på engelsk og/eller dansk afhængig af deltagelse af udenlandske studerende, eller hvis underviser er udenlandsk.

Prøveform

Ekstern mundtlig prøve baseret på fremlæggelsesseminar og projektrapport i henhold til Eksamensordningen.

Det er en forudsætning for de studerende, som ikke har studeret Aalborg PBL modellen på Aalborg Universitet, at de har bestået kurset i "Problembaseret læring og studerendes ansvar for læring på Aalborg Universitet" forud for projekteksamen, se afsnit 3.5.a.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelser for uddannelser.

3.5.d Projekt på 5. semester: Termisk energiteknik

Titel

B5-3 Design af termiske systemer / Design of Thermal Systems

Forudsætninger

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

Mål

Studerende der gennemfører projektet skal:

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
- 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 delload
- Have grundlæggende færdigheder til design af optimale systemkonfigurationer og fastlæggelse af driftsparametre for termiske systemer
- Kunne analysere opnåede resultater fra simuleringer og evt. laboratoriarbejde, og samle dem til at give et helhedsindtryk af systemets performance
- 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
- Have opnået evne til at indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde inden for termiske systemer
- Have opnået en 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. Undervisningen foregår på engelsk og/eller dansk afhængig af deltagelse af udenlandske studerende, eller hvis underviser er udenlandsk.

Prøveform

Ekstern mundtlig prøve baseret på fremlæggelsesseminar og projektrapport i henhold til Eksamensordningen.

Det er en forudsætning for de studerende, som ikke har studeret Aalborg PBL modellen på Aalborg Universitet, at de har bestået kurset i "Problembaseret læring og studerendes ansvar for læring på Aalborg Universitet" forud for projekteksamen, se afsnit 3.5.a.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelser for uddannelser.

Undervisningsform

Undervisningen tilrettelægges i henhold til de generelle undervisningsformer for uddannelsen, jf. starten af kapitel 3. Kurset udbydes på engelsk, hvis der er indskrevet udenlandske gæstestuderende, eller hvis underviser er udenlandsk.

Prøveform

Intern individuel skriftlig prøve i pensum i henhold til Eksamensordningen.

Vurderingskriterier

Er angivet i Fællesbestemmelser for uddannelser.

3.5.e Kursusmodul 5. semester: Effektelektronik og elektriske maskiner 2

Titel

B5-4 Effektelektronik og elektriske maskiner 2 / Power electronics and electrical machines 2

Forudsætninger

Modulet bygger på viden opnået i modulerne Elektriske grundfag, AC-kredsløbsteori og elektrofysik; Lineær algebra; Calculus; Anvendt ingeniørmatematik eller tilsvarende

Mål

Studerende der gennemfører modulet skal:

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 modellering
- Have viden om detaljerede konstruktioner af forskellige elektriske maskiner
- Have viden om elektromekanisk energikonverteringsteori
- Have viden om materialer for maskiner og deres karakteristika
- Have viden om elektriske maskiners størrelse og valg i forhold til forskellige anvendelser

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 modeller på forskellige abstraktionsniveauer og deres anvendelser
- Få dyb forståelse for energikonverteringen i en elektrisk maskine
- Få god forståelse for designprincipper og konstruktionen af forskellige elektriske maskiner.

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

Undervisningen tilrettelægges i henhold til de generelle undervisningsformer for uddannelsen, jf. starten af kapitel 3 i studieordningen. Kurset udbydes på engelsk, hvis der er indskrevet udenlandske gæstestuderende, eller hvis underviser er udenlandsk.

Prøveform

Intern individuel skriftlig prøve i pensum i henhold til Eksamensordningen.

Vurderingskriterier

Er angivet i Fællesbestemmelser for uddannelser.

3.5.f Kursusmodul 5. semester: Mikrodatamater og C-programmering

Title

B5-5 Microprocessors and C-programming / Mikrodatamater og C-programmering

Prerequisites

The module is based on knowledge achieved in the 3rd semester modules of the BSc in Energy or similar

Objective

Students who complete the module should:

Knowledge

- Have knowledge about number systems (decimal, binary, hexadecimal), basic arithmetic operations and representation of fixed and floating point numbers
- Have knowledge about basic logic gates and simple combinational circuits
- Have basic knowledge about basic functional blocks (flip-flops, latches, counters)
- Have an understanding of how digital signals are represented by different logic families including their static and dynamic electrical behaviour
- Have knowledge about general programming methodologies and understand the program development process from problem formulation to final implementation

- Have knowledge about the C programming language syntax including memory management, data types and variables, control structures, functions, scoping rules and the use of pointers
- Have basic knowledge about the C language pre-processor, compile and linker process including the use of multiple source files and libraries
- Have knowledge about the use of an integrated development environment for C language programming and debugging
- Have a basic understanding about microcontrollers, their architecture and their use in real-time systems
- Have knowledge about fundamental microcontrollers peripheral units such as digital input/output ports and analog input/output ports
- Have knowledge about the operating principles for digital to analog converters and analog to digital converters including their use in practical microcontroller designs
- Have knowledge about special peripheral units including pulse-width modulation and quadrature encoder interface
- Have knowledge about C programming and debugging of real-time microcontroller applications with both low-priority background tasks and interrupt service routines
- Have knowledge about implementation of discrete-time filters, controllers and pulse-width modulators

Skills

- Must be able to analyse, design and realize simple combinatorial logic circuits
- Must be able to outline the main electrical characteristics of logic families and understand when interfacing circuitry is needed
- Must be able to interface microcontroller digital and analog peripherals to external circuits (actuators, sensors, etc.) by taking relevant electrical characteristics into account
- Must be able to select a suitable real-time system and programming environment for a particular engineering task by taking relevant requirements and constraints into account
- Must be able to divide a programming task into smaller modules that can be programmed and debugged individually using an integrated development environment

Competences

- Independently be able to conduct basic design and development within the area of real-time systems and their programming
- Independently be able to extend knowledge and competences within the topic beyond the contents of this course module

Type of instruction

The course will be taught by a mixture of lectures, workshops, exercises and self study.

Examination format

Continuous evaluation during the course work and portfolio documenting work done during the course in accordance with the rules in the Examination Policies and Procedures.

Evaluation criteria

As stated in the Joint Programme Regulations.

3.5.g Kursusmodul 5. semester: Modelling af termiske systemer

Titel

B5-6 Modelling af termiske systemer / Modelling of Thermal Systems

Forudsætninger

Modulet bygger på viden opnået i modulerne Energitekniske grundfag; Termiske grundfag eller tilsvarende

Mål

Studerende der gennemfører modulet skal:

Viden

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

Færdigheder

- Kunne anvende den generelle teori omkring systematisk opstilling af bevarelsesligninger til simulering af termiske systemer og termiske systemkomponenter
- Kunne vurdere driftsparametre i termiske systemer der opererer i en stationær tilstand
- Kunne beregne og simulere termiske systemer
- 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

Undervisningsform

Forelæsninger suppleret med selvstudier/studiekredse. Kurset udbydes på engelsk, hvis der er indskrevet udenlandske gæstestuderende, eller hvis underviser er udenlandsk.

Prøveform

Intern mundtlig eksamen i pensum i henhold til Eksamensordningen.

Vurderingskriterier

Er angivet i Fællesbestemmelser for uddannelser.

3.5.h Kursusmodul 5. semester: Numeriske metoder

Titel

B5-7 Numeriske metoder / Numerical Methods

Forudsætninger

Modulet bygger på viden opnået i modulet Anvendt ingeniørmatematik

Mål

Studerende der gennemfører modulet:

Viden

- Skal have forståelse for løsning af partielle differentialligninger med analytiske metoder
- Skal have forståelse for forskellige numeriske metoder
- Skal have forståelse for finite difference, finite volume og finite element metoder

Færdigheder

- Skal kunne anvende analytiske metoder til løsning af partielle differentiaalligninger, herunder:
 - Separationsmetoden og D'Alemberts princip
- Skal kunne anvende numeriske metoder til løsning af matematiske problemer, herunder:
 - Lineære ligningssystemer
 - Gauss elimination
 - Faktoreringsmetoder
 - Iterativ løsning af lineære ligningssystemer, bl.a. Gauss-Seidel
 - Dårligt konditionerede lineære ligningssystemer
 - Matrix egenværdiproblemer
 - Løsning af ulineære ligninger
 - Interpolation
 - Splines
 - Numerisk løsning af bestemt integrale
 - Numerisk løsning af første ordens differentiaalligninger
 - Numerisk løsning af anden ordens differentiaalligninger
- Skal kunne anvende finite difference metoden til løsning af partielle differentiaalligninger, herunder:
 - Differenstilnærmelser
 - Elliptiske ligninger
 - Dirichlet og Neumann randværdier
 - Parabolske ligninger
 - Eksplicitte og implicitte metoder
 - Theta-metoden
 - Hyperbolske ligninger
 - Relationen til finite volume metoden
- Skal have forståelse for finite element metoden til løsning af partielle differentiaalligninger

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

Forelæsninger med tilhørende opgaveregning. Kurset udbydes på engelsk, hvis der er indskrevet udenlandske gæstestuderende, eller hvis underviser er udenlandsk.

Prøveform

Intern individuel mundtlig prøve i pensum i henhold til Eksamensordningen.

Vurderingskriterier

Er angivet i Fællesbestemmelser for uddannelser

3.5.i Kursusmodul 5. semester: Varmetransmission

Titel

B5-8 Varmetransmission / Heat Transfer

Forudsætninger

Modulet bygger på viden opnået i modulerne Grundlæggende mekanik og termodynamik; Termiske grundfag; Anvendt ingeniørmatematik eller tilsvarende

Mål

Studerende der gennemfører modulet:

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. Kurset udbydes på engelsk, hvis der er indskrevet udenlandske gæstestuderende, eller hvis underviser er udenlandsk.

Prøveform

Mundtlig eksamen med udgangspunkt i miniprojekt i henhold til Eksamensordningen.

Vurderingskriterier

Er angivet i Fællesbestemmelser for uddannelser.

3.6 Modulbeskrivelser for 6. semester

3.6.a. Bachelorprojekt på 6. semester: Elektrisk energiteknik

Titel

B6-1 Bachelorprojekt: Overføring og konvertering af energi i elektriske maskiner og anlæg / BSc Project: Transmission and Conversion of Energy in Electrical Machines and Power Systems

Forudsætninger

Mål

Studerende der gennemfører projektet skal:

Viden

- Kunne forstå opbygningen og funktionen af elektriske maskiner og/eller elektriske fordelingsystemer, samt kunne analysere disse under stationære forhold og set i sammenhæng med effektelektroniske apparater eller systemer, hvor dette er relevant
- Kunne forstå videnskabelige metoder og teorier set i forhold til semestrets tema

Færdigheder

- Kunne analysere forskellige modeller og funktioner for elektriske maskiner eller elektriske anlæg og kunne foretage beregninger på og modellere disse under stationære forhold
- Have opnået erfaring med laboratoriearbejde med elektriske maskiner eller elektriske anlæg
- Kunne analysere opnåede resultater fra simuleringer og laboratoriearbejde, og samle dem til at give et helhedsindtryk af systemets performance

Kompetencer

- Kunne håndtere komplekse og udviklingsorienterede situationer i studie- eller arbejds-sammenhænge inden for det energitekniske område, med særligt henblik på elektrisk energiteknik, herunder overføring og konvertering af energi i elektriske maskiner og/eller anlæg
- 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 elektrisk energiteknik til en praktisk problemstilling

Undervisningsform

Afvikles som problembaseret projektarbejde.

Undervisningen foregår på engelsk og/eller dansk afhængig af deltagelse af udenlandske studerende, eller hvis underviser er udenlandsk.

Prøveform

Ekstern mundtlig prøve baseret på fremlæggelsesseminar og projektrapport i henhold til Eksamensordningen.

Det er en forudsætning for de studerende, som ikke har studeret Aalborg PBL modellen på Aalborg Universitet, at de har bestået kurset i "Problembaseret læring og studerendes ansvar for læring på Aalborg Universitet" forud for projekteksamen, se afsnit 3.5.a.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelser for Uddannelser.

3.6.b. Bachelorprojekt på 6. semester: Mekatronisk reguleringsteknik

Titel

B6-2 Bachelorprojekt: Design af et mekatronisk system / BSc Project: Design of a Mechatronic System

Mål

Studerende der gennemfører projektet skal:

Viden

- Have viden om modelbaseret design af et mekatronisk system
- Have forståelse for hvordan regulatordesignet er en central og integreret del af udviklingsprocessen for et mekatronisk system
- Kunne forstå videnskabelige metoder og teorier set i forhold til semestrets tema

Færdigheder

- Kunne foretage syntese og designe (grundlæggende) mekatroniske systemer og komponenter, samt vurdere forskellige løsningsprincippers egnethed
- Kunne analysere forskellige teknologiers interaktion og begrænsninger i designprocessen
- Have opnået erfaring med eksperimentelt arbejde til understøttelse af design af et mekatronisk system
- Kunne analysere og vurdere opnåede resultater fra simuleringer og eksperimenter

Kompetencer

- Kunne håndtere komplekse og udviklingsorienterede situationer i studie- eller arbejdsammenhænge inden for det energitekniske område, med særligt henblik på mekatroniske systemer
- Have evne til at 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 evne til at omsætte akademiske kundskaber og færdigheder inden for design af mekatroniske systemer til en praktisk problemstilling, og kunne bearbejde en sådan problemstilling

Undervisningsform

Afvikles som problembaseret projektarbejde.

Undervisningen foregår på engelsk og/eller dansk afhængig af deltagelse af udenlandske studerende, eller hvis underviser er udenlandsk.

Prøveform

Ekstern individuel mundtlig prøve i pensum i henhold til Eksamensordningen.

Det er en forudsætning for de studerende, som ikke har studeret Aalborg PBL modellen på Aalborg Universitet, at de har bestået kurset i "Problembaseret læring og studerendes ansvar for læring på Aalborg Universitet" forud for projekteksamen, se afsnit 3.5.a.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelser for Uddannelser.

3.6.c. Bachelorprojekt på 6. semester: Termisk energiteknik

Titel

B6-3 Bachelorprojekt: Termomekaniske energisystemer / BSc Project: Thermo Mechanical Energy Systems

Mål

Studerende der gennemfører projektet skal:

Viden

- Have viden om opbygningen af flowmaskiner og andre termiske flowsystemkomponenter anvendt i termiske energisystemer
- Have viden om de termomekaniske begrænsninger, som forekommer på grund af dynamiske påvirkninger af disse systemer
- 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 og flowsystemkomponenter
- Have opnået erfaring med laboratoriarbejde med flowmaskiner og flowsystemkomponenter
- Kunne analysere og vurdere opnåede resultater fra simuleringer og laboratoriarbejde for flowmaskiner og flowsystemkomponenter

Kompetencer

- Kunne håndtere komplekse og udviklingsorienterede situationer i studie- eller arbejdsammenhænge 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 projektarbejde.

Undervisningen foregår på engelsk og/eller dansk afhængig af deltagelse af udenlandske studerende, eller hvis underviser er udenlandsk.

Prøveform

Ekstern mundtlig prøve baseret på fremlæggelsesseminar og projektrapport i henhold til Eksamensordningen.

Det er en forudsætning for de studerende, som ikke har studeret Aalborg PBL modellen på Aalborg Universitet, at de har bestået kurset i "Problembaseret læring og studerendes ansvar for læring på Aalborg Universitet" forud for projekteksamen, se afsnit 3.5.a.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelser for Uddannelser.

3.6.d. Kursusmodul 6. semester: Bæredygtige energisystemer: Økonomi, miljø og offentlig regulering

Title

B6-4 Bæredygtige energisystemer: Økonomi, miljø og offentlig regulering / Sustainable Energy Systems: Economics, Environment, and Public Regulation

Prerequisites

The module is based on knowledge achieved in the 5th semester modules of the BSC study programme in Energy or similar

Objective

Students having completed the module should:

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

Competence

- 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.

Examination format

Portfolio-based oral examination with internal examiner in accordance with the rules in the Examination Policies and Procedures.

Assessment criteria

Are stated in the Framework Provisions.

3.6.e. Kursusmodul 6. semester: Design og regulering af hydrauliske systemer

Titel

B6-5 Design og regulering af hydrauliske systemer / Design and Control of Hydraulic Systems

Mål

Studerende der gennemfører modulet skal:

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 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

Undervisningen tilrettelægges i henhold til de generelle undervisningsformer for uddannelsen, jf. kapitel 3. Kurset udbydes på engelsk, hvis der er indskrevet udenlandske gæstestuderende, eller hvis underviser er udenlandsk.

Prøveform

Intern individuel skriftlig prøve i det teoretiske grundlag kombineret med miniprojekt i anvendelse af dynamiske analyse og regulator design i henhold til Eksamensordningen.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelser for Uddannelser.

3.6.f. Kursusmodul 6. semester: Elektriske anlæg

Titel

B6-6 Elektriske anlæg / Electrical Power Systems

Forudsætninger

Modulet bygger på viden opnået i modulet AC kredsløbsteori og elektrofysik eller tilsvarende

Mål

Studerende der gennemfører modulet skal:

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 fordelings-systemer

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. Kurset udbydes på engelsk, hvis der er indskrevet udenlandske gæstestuderende, eller hvis underviser er udenlandsk.

Prøveform

4 timers skriftlig, intern individuel prøve i pensum i henhold til Eksamensordningen.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelser for Uddannelser.

3.6.g. Kursusmodul 6. semester: Kemisk termodynamik og procesoptimering

Titel

B6-7 Kemisk termodynamik og procesoptimering / Chemical Thermodynamics and Process Optimisation

Forudsætninger

Modulet bygger på viden opnået i modulerne Energitekniske grundfag; Termiske grundfag; Modelering af termiske systemer eller tilsvarende

Mål

Studerende der gennemfører modulet skal:

Viden

- Have viden om metoder til bestemmelse af termiske og kalorimetrisk tilstandsstørrelser for rene fluider og blandinger samt beregning af kemisk ligevægt
- Have viden om samspillet mellem kemisk termodynamik og forbrændingsprocesser
- Have viden om grundlæggende 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 syntesen 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 procesintegrationsmetoder på termiske og kemiske systemer

Kompetencer

- Have evnen til at anvende fagområdet tværfagligt med andre fagområder
- Kunne vurdere den bedst egnede 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 procesintegrationsberegninger på termiske energisystemer

Undervisningsform

Forelæsninger suppleret med selvstudier/studiekredse. Kurset udbydes på engelsk, hvis der er indskrevet udenlandske gæstestuderende, eller hvis underviser er udenlandsk.

Prøveform

Individuel mundtlig eksamen i pensum i henhold til Eksamensordningen.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelser for Uddannelser.

3.6.h. Kursusmodul 6. semester: Strømningsmaskiner

Titel

B6-8 Strømningsmaskiner / Flow Machines

Forudsætninger

Modulet bygger på viden opnået i modulerne Grundlæggende mekanik og termodynamik; Anvendt ingeniørmatematik; Varmetransmission; Termiske grundfag; Modellering af termiske systemer eller tilsvarende

Mål

Studerende der gennemfører modulet:

Viden

- Skal have viden om enkelt og flertrins strømningsmaskiner
- Skal have viden om grundlæggende fluid mekaniske 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. Kurset udbydes på engelsk, hvis der er indskrevet udenlandske gæstestuderende, eller hvis underviser er udenlandsk.

Prøveform

Individuel mundtlig eksamen med udgangspunkt i miniprojekt i henhold til Eksamensordningen.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelser for Uddannelser.

3.6.i. Kursusmodul 6. semester: Tilstandsregulering og diskret regulering

Titel

B6-9 Tilstandsregulering og diskret regulering / State Space and Digital Control Theory

Forudsætninger

Modulet bygger på viden opnået i projektmodulet Grundlæggende regulering og modellering

Mål

Studerende der gennemfører modulet skal:

Viden

- Have viden om 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 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 tidskontinuert regulator

Færdigheder

- Kunne modellere tidskontinuerte lineære dynamiske systemer på tilstandsform
- 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
- 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 regulator og være i stand til at vurdere resultatets anvendelighed
- Have forståelse for den praktiske implementering af tidsdiskrete regulatorer

Kompetencer

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

Undervisningsform

Undervisningen tilrettelægges i henhold til de generelle undervisningsformer for uddannelsen, jf. kapitel 3. Kurset udbydes på engelsk, hvis der er indskrevet udenlandske gæstestuderende, eller hvis underviser er udenlandsk.

Prøveform

Intern individuel skriftlig prøve i pensum i henhold til Eksamensordningen.

Vurderingskriterier

Som angivet i Fællesbestemmelser for Uddannelser.