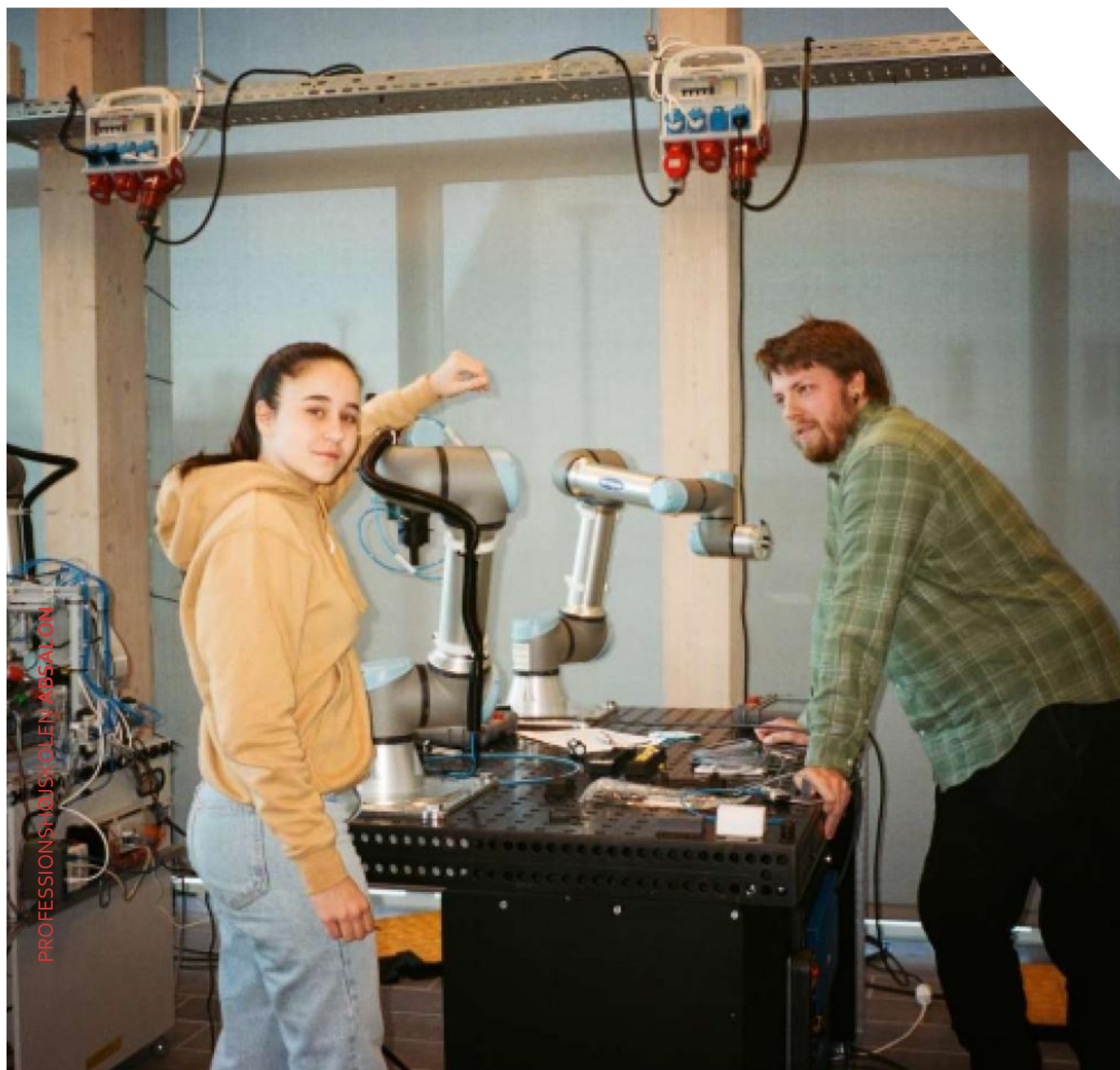


# Valgfag



# Indhold

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Design af rørsystemer og pumper.....                                    | 3  |
| Mathematics 2.....                                                      | 6  |
| Specialkursus - Computer Aided Design CAD2.....                         | 8  |
| Styrkeberegning og validering.....                                      | 11 |
| Specialkursus - Droner og autonome luftsystemer.....                    | 14 |
| Specialkursus - Måleteknik og instrumentering for maskiningeniører..... | 17 |
| Project management (2026).....                                          | 19 |
| Plastteknologi .....                                                    | 22 |

# Design af rørsystemer og pumper

## Kursusansvarlig

Per Valentin Bigum Semesterplacering

Efterår (13-ugers perioden)

## ECTS

5

## Undervisningssprog

Dansk

## Kurstype

Valgfrit kursus

## Forudsætninger

Projekt 1, Termodynamik og Statik/styrkelære samt matematik på 1. og 2 semester

## Formål

At tilegne sig ny viden indenfor beregning af tryktab i rørsystemer med henblik på energiforbrug og økonomi. At kunne beregne og udlægge skovle til en given radialpumpes løbehjul, beregne pumpens karakteristik og de forskellige hydrauliske virkningsgrader. Tegne pumpeløbehjulet i SolidWorks og udføre en prototype som afprøves på en pumpeprøvestand.

## Kursusindhold

- Beregning af friktionstab i rørsystemer
- Beregning af friktionsmodstande i enkeltmodstande
- Økonomisk rørdimensionering
- Beregning af løbehjul til centrifugalpumper
- Beregning af centrifugalpumpens karakteristik
- Beregning af centrifugalpumpens forskellige virkningsgrader
- Beregne og tegne løbehjul i Solid efter en given opgave
- Fremstille løbehjulet i Rapid Prototyping
- Montere og afprøve løbehjulet på prøvestanden
- Dokumentere at kravene til løbehjul bliver overholdt med henblik på trykstigning og volumenstrøm

## Læringsmål:

En studerende, der fuldt ud har opfyldt kursets mål, vil kunne:

## Viden

- Beregne rørsystemer til forskellige formål
- Forstå hvorledes en centrifugalpumpe bliver dimensioneret
- Forstå hvorledes de enkelte hydrauliske og volumetriske tab beregnes

- Beregne den endelige karakteristik for centrifugalpumpen
- Beregne energiforbrug og virkningsgrad for centrifugalpumpen
- Beregne et optimalt løbehjul efter en given opgave
- Udføre målinger på en pumpeprøvestand i laboratoriet
- Komme med tekniske forslag til optimering af et samlet pumpesystem

### Færdigheder

- Den studerende kan forstå / beregne og gøre rede for den generelle teori for rørdimensionering i forbindelse med procesanlæg.
- At kunne forstå og udrede grundlaget for energiomsætning i en strømningsmaskine generelt, og centrifugalpumpe specifikt.
- At den studerende opnår et basalt vidensgrundlag med henblik på arbejde med projektering og produktudvikling af pumpeanlæg og konstruktion af pumper.
- At den studerende kan gøre rede for de forskellige driftsforhold / konfigurationer i pumpesystemer

### Kompetencer

- Have et grundlæggende kendskab over de teknologiske muligheder der er inden for pumpe-løsninger og tilsvarende begrænsninger, så de vil kunne angive, hvilke processer, der kan benyttes ved løsning af en given procesopgave
- Deltage i udviklingsopgaver omkring procesanlæg, der dækker over fremstilling, konstruktion og vurdering af komponenter til brug i forskellige fluider, herunder egnede materialer.
- Selvstændigt at søge, vurdere og tilegne sig yderligere viden inden for faget

### Undervisningsform

Undervisningen er baseret på aktiv indlæring gennem forelæsninger, opgaveløsning og gruppe baseret projektarbejde med indledende holdundervisning.

### Forudsætninger for prøvedeltagelse

Godkendelse af alle skriftlige afleveringer.

Disse afleveringer skal være godkendt af den kursusansvarlige som en forudsætning for at kunne gå til prøve.

Alt udføres og afleveres efter retningslinjer angivet af den kursusansvarlige.

### Prøve og hjælpemidler

Mundtlig eksamen med udgangspunkt projektrapport udarbejdet i grupper. Varighed: 15 minutters fælles præsentation af projekt og 20 minutters efterfølgende individuel eksamen.

Tilladte hjælpemidler:

Egne noter. Ingen internetadgang Omprøve: som ordinær prøve

## **Censur**

Intern

## **Bedømmelse**

7 trins skalaen.

## **Litteraturhenvisninger**

Strømningsmaskiner og rørdimensionering. Aage  
Birkkjær Lauritsen

# Mathematics 2

## Course manager

Imad Abou-Hayt

## Semester schedule

Autumn (13-week period)

## ECTS

5

## Language of instruction

English

## Course type

Elective

## Qualifications

Competences corresponding to Mathematics 1 and Mathematica! Modeling.

## Objectives

Mathematics 2 provides students with a theoretical and application-oriented foundation in selected topics from advanced engineering mathematics. Emphasis is placed on mathematical modeling, vector calculus and ordinary differential equations with applications in engineering systems.

## Content

- Parametrization of curves, surfaces and volumes.
- Line, surface and volume integrals.
- Vector fields and vector calculus.
- Systems of linear ordinary differential equations.
- Matrix methods and eigenvalue analysis.
- Introduction to nonlinear ordinary differential equations.
- Engineering applications of differential equations and vector calculus.

## Learning Outcomes

### Knowledge

- Explain the principles underlying ordinary differential equations.
- Explain the concepts and applications of vector calculus.
- Describe matrix methods used in engineering mathematics.

**Skills**

- Parametrize elementary curves, surfaces and volumes.
- Differentiate and integrate scalar and vector functions.
- Solve systems of ordinary differential equations.
- Apply matrix methods to engineering problems.

**Competences**

- Analyse the stability of dynamic systems.
- Apply differential equation methods to engineering systems.
- Employ vector calculus in realistic engineering applications.
- Independently acquire additional knowledge within the field.

**Teaching Method**

Lectures, seminars, podcasts, problem-solving sessions and group work.

**Qualifications for Examination Participation**

Approval of all written assignments is required for participation in the examination.

**Examination and Aids**

Written examination. Duration: 4 hours. Permitted aids: textbook and personal notes. Internet access is not permitted. The form of re-examination may differ from the ordinary examination.

**Marking**

External

**Grading**

The 7-point grading scale

# Specialkursus - Computer Aided Design CAD2

## Kursusansvarlig

Per Valentin Bigum

## Semesterplacering

5-7 semester

## ECTS

5

## Undervisningssprog

Dansk

## Kursustype

Valgfag (5 - 7 semester)

## Forudsætninger

CAD undervisning på 1-semester

## Formål

De studerende vil opnå en dybere forståelse for at arbejde med feature-baseret, parametrisk modellering i CAD-software. Den proces-baserede undervisning vil lægge vægt på de processer og procedurer, som er nødvendige for at løse en given opgave. De studerende skal derefter fuldføre projekter for at sikre forståelse for, og brug af fornævnte processer og procedurer, ved at benytte et avanceret 3D CAD-software (for indeværende SolidWorks).

## Kursusindhold

Kursets fokus er på fremstilling af avancerede emner, værktøjer og koncepter, som er vigtige for at modellere "multibody" emner og avancerede overflade-modeller. Kurset vil dække over de standard-værktøjer som et parametrisk baseret CAD-software typisk tilbyder. Visualiseringsværktøjer for forberedelse eller præsentationsmateriale og maskintegninger vil benyttes. CNC, "reverse-engineering", 3D-scanning og modellering ud fra 3D-scanning. Modellering af avancerede 3D-modeller ved brug af matematiske udtryk i designprocessen. Udformning af pladedele og strukturer med plade- og svejsemoduler. Introduktion til simulering ifm. Stillede opgaver.

## Læringsmål

En studerende, der fuldt ud har opfyldt kursets mål, vil kunne:

## Viden

- Benytte basale samt avancerede modelleringsmetoder af et produkt/samling mht. brug og udseende.
- Anvende og forstå begreber og termer, som indgår i arbejdet med CAD/CAM/CAE system.
- Analysere og sammenligne elektroniske resultater med eksisterende produkter (første skridt på vejen mod en "digital twin").
- Argumentere for den valgte modelleringsmetode, for et design hvori komponenter består af standardkomponenter og maskinelementer.
- Kende til samspillet mellem designregler og formdesign.

## Færdigheder

- Karakterisere en part/model ved en række analyseværktøjer, for at sikre valide overflader på modellen.
- Løse avancerede designudfordringer ved brug af matematiske udtryk i designprocessen, samt simulering.
- Generere data (CNC-kode) til fræsning/drejning, ved brug af CAM software.
- Være i stand til at opbygge avancerede CAD-modeller, baseret på scannede emner.
- Benytte grafiske modeller til problemløsning og præsentation af løsninger.
- Udføre avancerede designprojekter, evt. i mindre grupper.
- Kende til samspillet mellem designregler og formdesign

## Kompetencer

- Have et grundlæggende kendskab over de modellerings teknikker CAD-systemerne giver i design fasen - muligheder og begrænsninger, så de vil kunne angive, hvilke teknik, der kan benyttes ved løsning af en given design opgave.
- Have en sådan viden om designregler og konstruktion, at de kan forestå produktudvikling/ design af maskintekniske komponenter.
- Kunne kommunikere tværfagligt om udviklingen af maskinkomponenter.
- Selvstændigt at søge, vurdere og tilegne sig yderligere viden inden for område.

## Undervisningsform

Undervisningen er baseret på aktiv indlæring gennem forelæsninger, opgaveløsning og gruppe baseret projektarbejde. Omtrent halvdelen af kursustiden er allokeret til guidede, individuelle opgaver og projektarbejde.

## Forudsætninger for prøvedeltagelse

Alt udføres og afleveres efter retningslinjer angivet af den kursusansvarlige.

## **Prøve og hjælpemidler**

Endelig karakter er gennemsnittet af karakteren opnået i 3 opgaver der laves i løbet af kurset. Om-

prøve: som ordinær prøve

## **Censur**

Intern

## **Bedømmelse**

7 trins skalaen.

## **Litteraturhenvisninger**

SolidWorks 2016 Advanced Part Modelling, SolidWorks 2016 Advanced Surface Design, SolidWorks 2016 Simulation, SolidWorks Sheet Metal 2016, SolidWorks Weldments 2016, SolidWorks CAM, Mechanical and Metal Trades Handbook, Misc. files on YouTube.

# Styrkeberegning og validering

## Kursusansvarlig

Per Valentin Bigum

## Semesterplacering

5. eller 7. semester

## ECTS

5

## Undervisningssprog

Dansk

## Kursustype

Valgfag (5 - 7 semester)

## Forudsætninger

Statik og styrkelære

## Formål

Kurset har fokus på at give de studerende de nødvendige teoretiske og praktiske færdigheder til at forstå og udføre beregninger af statiske konstruktioner, samt at validere disse beregninger gennem eksperimenter og dataanalyse.

De metoder der bruges til at beregne styrken af strukturer baseres på klassiske mekaniske principper og antagelser. Det indebærer typiske beregninger af spændinger, deformationer og nedbøjninger i en struktur under påvirkning af eksterne laster. Styrkeberegningen er baseret på antagelser som lineær elastisk materialeadfærd, uniform lastfordeling, plane tværsnit af bjælker, homogenitet og isotropi for materialegenskaber, og fravær af indflydelse af temperatur samt tidsafhængighed og andre ikke mekaniske faktorer.

Kursets fokus er på beregninger af statiske konstruktioner og validering, og vil dække en række centrale emner for at give de studerende en solid grundlæggende forståelse samt praktiske færdigheder.

Eventuelle afvigelser imellem teorien og de eksperimentelt målte størrelser diskuteres, og den studerende lærer at vurdere begrænsninger i de antagelser der ligger indbygget i teorien.

## Kursusindhold

Der måles på nedbøjninger, vridningsvinkler og understøtningernes betydning undersøges. Betydningen

af arealfordelingen i bjælkers tværsnit undersøges idet der skabes et praktisk kendskab til begrebet arealinertimoment. Kærnvirkning undersøges ved vridning af aksler med og uden passende rundinger i diameterovergange. Plane gitterkonstruktioner undersøges eksperimentelt for at eftervise hvilke elementer der er udsat for henholdsvis træk og tryk. Placering af ækvivalent kraft ved variabel linjelast. SolidWorks anvendes som valideringsværktøj.

Eventuelle afvigelser imellem teorien og de eksperimentelt målte størrelser diskuteres, og den studerende lærer at vurdere begrænsninger i de antagelser der ligger indbygget i teorien.

## Læringsmål

En studerende, der fuldt ud har opfyldt kursets mål, vil kunne:

### Viden

- Grundlæggende Mekanik: Forståelse af grundlæggende mekaniske principper som kræfter, moment, spænding og deformation.
- Statisk Ligevægt: Evne til at analysere systemer i statisk ligevægt og anvende Newtons love.
- Materialeegenskaber: Forståelse af forskellige materials egenskaber, som elasticitet, plasticitet og brudgrænser.

### Færdigheder

- Beregning af Spændinger og Strækninger: Evne til at beregne spændinger og strækninger i forskellige materialer og strukturer.
- Fejlanalyse og Sikkerhedsfaktorer: Forståelse af, hvordan man inkluderer sikkerhedsfaktorer i design og beregninger.
- Validering af Modeller: Evne til at validere analytiske og numeriske modeller med eksperimentelle data.
- Brug af Software: Færdigheder i at bruge software som AutoCAD, SolidWorks eller andre simuleringsværktøjer til styrkeberegning.
- Eksperimentel Validering: Evne til at udføre laboratorieforsøg for at validere teoretiske modeller.
- Dokumentation og Rapportering: Færdigheder i at dokumentere beregninger, antagelser og resultater i en teknisk rapport.

### Kompetencer

- Analytisk Tænkning: Evne til at bryde komplekse problemer ned i mindre, mere håndterbare dele.
- Kritisk Vurdering: Evne til at vurdere løsninger og tilgange kritisk, herunder identifikation af potentielle fejlkilder.
- Teknisk Kommunikation: Evne til at formidle komplekse tekniske koncepter klart og præcist, både skriftligt og mundtligt.
- Teamarbejde: Evne til at arbejde effektivt i teams, herunder at dele viden og færdigheder med kolleger.
- Selvstændigt at søge, vurdere og tilegne sig yderligere viden inden for område.

## **Undervisningsform**

Undervisningen er baseret på aktiv indlæring gennem forelæsninger, opgaveløsning og gruppe baseret projektarbejde. Omtrent halvdelen af kursustiden er allokeret til guidede, individuelle opgaver og projektarbejde.

## **Forudsætninger for prøvedeltagelse**

Alt udføres og afleveres efter retningslinjer angivet af den kursusansvarlige.

## **Prøve og hjælpemidler**

Klassen deles i grupper med max. 2 i hver gruppe. Hver gruppe får en opgave, der skal besvares skriftligt med efterfølgende mundtlig eksamination.

Omprøve: som ordinær prøve

## **Censur**

Intern

## **Bedømmelse**

7 trinsskalaen.

## **Litteraturhenvisninger**

Engineering Mechanics, Statics - Meriam & Kraiger, SolidWorks 2022/23 Simulation,

Misc. files on YouTube.

# Specialkursus - Droner og autonome luftsystemer

## Kursusansvarlig

XXXXX

## Semesterplacering

5. eller 7. semester

## ECTS

5

## Undervisningssprog

Dansk

## Kurstype

Valgfag (5 - 7 semester)

## Forudsætninger

Kurser og projekter på uddannelsen frem til og med 4. semester

## Formål

Kurset skal give de studerende en ingeniørfaglig introduktion til droner og autonome luftsystemer med fokus på multirotor-platforme, regulering, navigation, sensorer, kommunikation og sikker anvendelse. Kurset kombinerer teori og praksis og giver de studerende mulighed for at arbejde med et konkret projekt, hvor en dronebaseret løsning designes, udvikles og verificeres.

## Kursusindhold

Kurset introducerer de vigtigste tekniske og operationelle aspekter ved droneplatforme. De studerende arbejder med droneopbygning, flight control, stabilisering, sensorer, navigation, mission planning, kommunikation og sikkerhed. Kurset er bygget op omkring et projektforsløb.

- Introduktion til droner og anvendelser  
Droneplatforme, anvendelsesområder og systemoverblik
- Platform og hardware  
Motorer, propeller, batterier, flight controller, payload og energiforbrug
- Regulering og stabilisering  
Grundlæggende flyvedynamik, attitude control, PID og tuning
- Navigation og sensorer  
IMU, GNSS, højdebestemmelse, waypoint navigation og mission planning
- Kommunikation, software og autonomi  
Telemetri, softwareværktøjer, missionsstyring og eventuel simpel programmering
- Sikkerhed og operationel anvendelse  
Risikovurdering, fail-safe, teststrategi og ansvarlig droneanvendelse

## Læringsmål

En studerende, der fuldt ud har opfyldt kursets mål, vil kunne:

### Viden

- forklare opbygningen af en multirotor-drone og beskrive centrale delsystemer som frame, motorer, ESC, batteri, flight controller og sensorer
- redegøre for grundlæggende principper for stabilisering, regulering og navigation af droner

### Færdigheder

- anvende simple modeller og tekniske vurderinger til analyse af droneplatformes ydeevne og begrænsninger
- vurdere sikkerhed, operationelle forhold og relevante regulatoriske rammer for dronebrug

### Kompetencer

- udarbejde en kravspecifikation og et systemdesign for en konkret dronebaseret anvendelse
- udvikle og verificere relevante dele af en dronebaseret løsning gennem simulation, software, laboratorietest eller flyvedemonstration
- dokumentere og præsentere et teknisk projekt på ingeniørmæssigt niveau

## Undervisningsform

Undervisningen er baseret på aktiv deltagelse af de studerende i projektgrupper, hvor de studerende selv gennemfører og styrer projektarbejdet under vejledning af underviser.

## Forudsætninger for prøvedeltagelse

Der afleveres i løbet af kurset 3 obligatoriske skriftlige hjemmeopgaver, der udleveres af den kursusansvarlige.

Alt udføres og afleveres efter retningslinjer angivet af den kursusansvarlige.

## Prøve og hjælpemidler

Mundtlig eksamination på baggrund af projekt. Projektet består dels af skriftlig gruppe rapport, dels af et fysisk produkt og/eller en simulation. Gruppen (2-10 studerende) giver en 15 minutters fælles præsentation af projektet, derefter 15 minutters individuel eksamination.

Der må benyttes Power Point eller andet præsentationsværktøj og skitser fra projektarbejdet som hjælpemidler ved eksamen.

Karakter gives for en helhedsvurdering af projekt og mundtlig

prøve. Tilladte hjælpemidler: Alle

Omprøve: som ordinær prøve

## Censur

Intern

## Bedømmelse

7 trinsskalaen.

## Litteraturhenvisninger

Aftales med vejleder

# Specialkursus - Måleteknik og instrumentering for maskiningeniører

## Kursusansvarlig

XX.XXX

## Semesterplacering

5. eller 7. semester

## ECTS

5

## Undervisningssprog

Dansk

## Kurstype

Valgfag (5 - 7 semester)

## Forudsætninger

Kurser og projekter på uddannelsen frem til og med 4. semester

## Formål

Med udgangspunkt i de forskellige kurser og projekter gennem uddannelsen i maskinteknologi undersøges måleinstrumenter og måleteknikker, som er relevante for de enkelte fagområder inden for maskiningeniørfaget. Formålet er at give de studerende kendskab til og praktisk fortrolighed med sammenhængen mellem instrumenter, målinger, beregning og modellering.

## Kursusindhold

Med udgangspunkt i fagene Mekanik, Dynamik, Materialelære, Fluid Mekanik og Termodynamik gennemgås måleinstrumenter, som er relevante for de enkelte fagområder.

Gennem forløbet vil både "klassiske" og "moderne" målemetoder inden for feltet blive gennemgået teoretisk og med udgangspunkt i datablade og application notes for de enkelte instrumenter. Desuden behandles måleusikkerheder, fejlkilder, stokastiske variationer og kalibrering.

Måleinstrumenters relation til de teoretiske værdier og metoder evalueres.

Derudover udformes 3-4 konkrete målesituationer som nedslag i enkelte fagområder, hvor der arbejdes med konkrete instrumenter og opsamling af reelle data.

## Læringsmål

En studerende, der fuldt ud har opfyldt kursets mål, vil kunne:

## **Viden**

- Være orienteret om relevante og moderne metoder og teknikker indenfor måleteknik og instrumentering
- Identificere de teoretiske værdier og den fysik, der skal måles (f.eks. tryk, spænding eller flow).

## **Færdigheder**

- Sætte målinger i relation til det teoretiske fundament for fysikken under det som måles.
- Kunne tage stilling til målefrekvens og måleusikkerheder

## **Kompetencer**

- Kunne udvælge konkrete måleinstrumenter, for at løse relevante ingeniørproblemer
- Kunne benytte simple instrumentationstorstærkere og dataloggere

## **Undervisningsform**

Undervisningen er baseret på aktiv deltagelse af de studerende i projektgrupper, hvor de studerende selv gennemfører og styrer projektarbejdet under vejledning af underviser.

## **Forudsætninger for prøvedeltagelse**

Der udformes 4 mindre rapporter i grupper à 2 - 10 studerende på baggrund af de konkrete måleeksperimenter, som er udført gennem kurset. Rapporterne udformes som professionelle rapporter, der vil kunne afleveres til en kunde eller anvendes som dokumentation i en ingeniørvirksomhed.

Alt udføres og afleveres efter retningslinjer angivet af den kursusansvarlige. Rapporter godkendes af vejleder.

## **Prøve og hjælpemidler**

Eksamen er individuel mundtlig på 20 minutter og tager udgangspunkt i de udarbejdede rapporter. Der er ingen forberedelsestid.

Karakter gives på baggrund af den mundtlig

prøve. Tilladte hjælpemidler: Alle

Omprøve: som ordinær prøve

## **Censur**

Intern

## **Bedømmelse**

7 trinsskalaen.

## **Litteraturhenvisninger**

Aftales med vejleder

# Project management (2026)

**Course manager** Michael Christensen

## Semester schedule

Autumn (13-week period)

## ECTS

5

## Language of instruction

English

## Course type

Elective

## Qualifications

Competences corresponding to semesters 1-4 of the programme Bachelor of Engineering in Biotechnology and Bachelor of Engineering in Mechanical Engineering.

## Objectives

The course is focused on the tasks involved in being a project manager, project organization, and the special structural, cultural, and relational terms that are significant of projects.

## Content

The course comprises aspects related to project management in businesses and organizations:

- Setting milestones and organization of projects
- Management of projects, project planning
- Risk analysis
- Stakeholder analysis
- Project portfolio management and governance

- Agile project management

## **Learning targets**

On completion of the course, the student is expected to be able to:

### **Knowledge**

- Account for theories, terms, and methods within project management
- Reflection on the application of theories, terms, and methods within the structural and cultural settings of a project
- Insight into International Standard ISO 21500, Project programme and portfolio management - Context and concepts
- Insight into the International Standard ISO 21502, Projects, programme and portfolio management - Guidance on Project management

### **Skills**

- Apply methods and tools for project management in relation to the specific terms and relations within a given organization
- Evaluate, prioritize, and make progress in the management-related tasks

of a project **Competences**

- Be able to perform project management in relation to the objectives, performance, stakeholders, finance, values etc. for a given business or organization
- Be able to communicate the management related tasks of the project to people from various professions
- Development of own practice in relation to project management

## **Teaching method**

seminars and group work

## **Qualifications for examination participation**

- Fulfilment of the requirements for compulsory participation as given in the study programme part 2.4.
- Participation in all planned teaching activities

All shall be executed pursuant to guidelines set out by the course manager.

## **Examination and aids**

- Submission of individually prepared synopsis
- Individual oral examination based on synopsis. Duration of examination: 30 min. Permitted aids: Synopsis. No access to the internet.

The final marking will be an overall assessment of the written synopsis and the performance at the oral examination.

## **Marking**

### **Internal**

## **Grading**

The 7-point grading scale

# Plastteknologi

## Kursusansvarlig

Henrik Folker Lund

## Semesterplacering

5. eller 7. semester

## ECTS

5

## Undervisningssprog

Dansk

## Kursustype

Valgkursus

## Forudsætninger

Projekt 1, Projekt 2 samt materialelære

## Formål

At give de studerende overblik plastteknologi, heri fremstillingsteknologier, materialer og samspillet mellem designregler, formdesign og investeringsbehov.

Med afsæt viden om materialers egenskaber og fremstillingsteknologier, lærer den studerende at designe et emne til plastproduktion. I kurset lægges der vægt på, at den studerende, kan forstå det tværfaglige samspillet mellem produktudvikling af plastemner og formdesign, samt estimere kostpris for plastemnet.

Derudover lærer den studerende at udarbejde teknisk dokumentation iht. gældende standarder og kvalitetssikring af plastemner.

## Kursusindhold

I kurset undervises der i de gængse fremstillingsteknologier til plastemner, herunder: Sprøjtestøbning, ekstrudering, blæsestøbning, rotationsstøbning, vakuumformning og termoformning.

Der undervises i de grundlæggende plasttyper og designregler for særligt sprøjtestøbte plastemner. Derudover behandles emner som: Formkonstruktion, designvalidering via DraftAnalysis, MoldFlow og teknisk dokumentation med tolerancer iht. DIN 16901 samt kvalitetssikring.

Den studerende lærer om processen for udvikling af et plastemne til realisering i produktion, herunder estimere de nødvendige investeringsomkostninger og kalkulere emnets kostpris, samt vurdere en optimal seriestørrelse og egnet produktionsudstyr til opgaven.

## Læringsmål

En studerende, der fuldt ud har opfyldt kursets mål, vil kunne:

### Viden

- Forstå de grundlæggende principper i fremstillingen af plastemner.
- Anvende og forstå begreber og termer, som indgår i beskrivelserne af plastproduktion.
- Vide, at der er en sammenhæng mellem processer, materialer og produkters egenskaber.
- Have tilstrækkeligt overblik til at kunne udpege hvilke typer processer, der kan anvendes til et bestemt produkt.
- Vurdere fordele og ulemper ved forskellige produktions- fremstillingsmetoder.
- Foreslå hvilke processer, der kan anvendes til produktion af specifikke emner.
- Kende til samspillet mellem designregler og formdesign
- Vurdere fordele og ulemper ved forskellige produktionsmetoder.
- 

### Færdigheder

- Have en forståelse for, og kunne forklare fremstillingsprocesser, indenfor sprøjtestøbning, ekstrudering, rotationsstøbning, blæsestøbning vakuumformning og termoformning.
- Kunne forestå udviklingen af et sprøjtestøbt plastemne, med afsæt i gældende designregler.
- Kunne designvalidere plastemner ud fra DraftAnalysis og Moldflow
- Have kendskab til formkonstruktion til særligt sprøjtestøbning og kunne forestå et formoplæg på skitseniveau.
- Kunne udarbejde teknisk dokumentation med tolerancesætning iht. DIN 16901
- Kendskab til kvalitetssikring og ansvarsfordeling.
- Beregne lukketryk og bestemme sprøjtestøbmaskinestørrelser.
- Estimere kostpris for sprøjtestøbte plastemner

### Kompetencer

- Have et grundlæggende kendskab over de teknologiske processers muligheder og begrænsninger, så de vil kunne angive, hvilke processer, der kan benyttes ved løsning af en given fremstillingsopgave inden for plastproduktion.
- Have en sådan viden om designregler og formkonstruktion, at de kan forestå produktudvikling af sprøjtestøbte plastemner.
- Kunne kommunikere tværfagligt om udviklingen af plastemne.
- Selvstændigt at søge, vurdere og tilegne sig yderligere viden inden for faget.

## Undervisningsform

Undervisningen er baseret på aktiv indlæring gennem forelæsninger, opgaveløsning og gruppe baseret projektarbejde samt virksomhedsbesøg..

## Forudsætninger for prøvedeltagelse

Godkendelse af alle skriftlige afleveringer.

Disse afleveringer skal være godkendt af den kursusansvarlige som en forudsætning for at kunne gå til prøve.

Alt udføres og afleveres efter retningslinjer angivet af den kursusansvarlige.

## Prøve og hjælpemidler

Mundtlig eksamen med udgangspunkt i pensum. Varighed: 30 minutters forberedelse og 30 minutters efterfølgende eksamen, inklusive votering og karaktergivning

Tilladte hjælpemidler: Egne noter. Ingen inter-

netadgang Omprøve: som ordinær prøve

## Censur

Intern

## Bedømmelse

7 trins skalaen.

## Litteraturhenvisninger

*Plastteknologi:* Allan B. Rasmussen & Bjarne Jensen & Claus Roth Nielsen & Jens Johansen & Kjeld Karbæk & Peter Kjærsgård m.fl. & Tommy B. Rasmussen. Afvent nærmere besked fra underviser.