

# UDDANNELSESPLAN

## FOR

### MASKINMESTERUDDANNELSEN

**Version 1.0**  
**Dato: 3. april 2000**

#### **Generelt**

Denne uddannelsesplan omfatter det tre-årige uddannelsesforløb til maskinmestereksamen og beskriver mål og pædagogiske rammer for uddannelsen. Søfartsstyrelsens rundskrivelser gruppe AU indeholder diverse supplerende bestemmelser vedrørende eksamen og kurser mv. Uddannelsen er etableret i medfør af § 2 i lov nr. 350 af 1. juli 1988 om uddannelse af maskinmestre.

#### **Forudsætninger**

Optagelseskravene er:

- bestået studenter-, HTX- eller HF-eksamen uanset linie, eller gymnasialt C-niveau i fagene dansk, engelsk, matematik, fysik og kemi med karakterer på 6 eller derover, samt
- svendebrev inden for en af Søfartsstyrelsen godkendt håndværksmæssig uddannelse, eller
- have gennemført en godkendt værksstedsskoleuddannelse af 12 måneders varighed efterfulgt af 12 måneders praktik til søs og/eller i land. Praktikken skal være afviklet inden de sidste 1 ½ år af uddannelsen til maskinmester.

#### **Taksonomi**

Til beskrivelser af formål og mål er der anvendt den i bilag 1 beskrevne taksonomi (klassifikation af uddannelsesmål).

#### **Formål**

Efter endt uddannelse skal maskinmesteren på ledelsesniveau kunne forestå drift og vedligehold af tekniske anlæg og installationer, herunder sikre at elektro-, maskin-, energi- og procestekniske anlæg drives optimalt ud fra sikkerhedsmæssige, driftsøkonomiske og miljømæssige hensyn.

Formålet med uddannelsen er, at den færdiguddannede maskinmester:

- opfylder STCW 95 konventionen således, at der kan udstedes certifikater efter konventionens kapitel III/2, når kravene til praktik i henhold til besætningsloven er opfyldt,
- opfylder STCW 95 konventionens reglement VI/1 vedrørende ”Tanker Familiarization Course”,

- opfylder STCW 95 konventionens reglement VI/2 vedrørende redningsflåder og – både, således, at der kan udstedes dulighedsbevis i betjening af redningsbåde, -flåder og mand over-over-bord både (undtagen hurtiggående mand-over-bord både), når fartidskrav og helbredskrav er opfyldt i henhold til besætningsloven,
- opfylder STCW 95 konventionens reglement VI/3 vedrørende brandbekæmpelse, inklusiv røgdykning,
- har det teoretiske grundlag for at erhverve autorisation som elinstallatør, når kravene til praktik i henhold til Elinstallatørloven er opfyldt,
- har det teoretiske grundlag for at erhverve kedelpassercertifikat og køleautorisation, når Arbejdstilsynets praktikkrav er opfyldt,
- har det teoretiske grundlag for at indtræde på kompetencegivende kurser vedrørende,
  - indregulering og funktionsprøvning af gasfyrede anlæg over 135 kW,
  - sagkyndig i henhold til trykbeholder-bekendtgørelsen,
  - energikonsulent,
- kan varetage ledelse af brand-, havari-, sikkerheds- og miljøberedskab,
- kan planlægge og være ansvarlig for arbejdsopgavers udførelse under hensyntagen til psykisk arbejdsmiljø, fysisk og kemisk arbejdsmiljø og risikovurderinger vedrørende sikkerhedsforhold,
- har indsigt i gældende lovgivning og andre forskrifter, der er relevante for vedkommendes ansvarsområder og er motiveret for at ajourføre denne indsigt,
- kan deltage i virksomhedens økonomiske beslutningsprocesser,
- kan påtage sig ansvaret for administration, organisation og uddannelse af medarbejdere,
- har udviklet sin evne til:
  - at fremme den personlige udviklingsproces hos medarbejdere,
  - at fremme det sociale samspil mellem medarbejdere,
  - at motivere medarbejdere og fremme en ansvarsbevidst holdning til arbejdet,
  - at fremme et effektivt samarbejde mellem ledelse og medarbejdere,
  - at håndtere ledelses- og samarbejds-mæssige problemer på en konstruktiv måde.

Disse formål tilgodeses ved:

- gennem de anvendte undervisningsmetoder og -former at motivere den studerende for videregående uddannelse samt udvikle vedkommende til selvstændigt at kunne tilegne sig viden og være aktiv i egen læring,
- gennem uddannelsens form og indhold målrettet at kvalificere den studerende som problemløser med fokus på informationssøgning og udvikling af vedkommendes samarbejds- og lederevner,
- at kvalificere den studerende til at anvende informationsteknologi som et naturligt arbejdsredskab.

## **Opgavefordeling i uddannelsen til maskinmester**

### Skolerne har ansvaret for:

- at udforme undervisningsforløbsplaner og undervisningsplaner på grundlag af formåls- og målbeskrivelser i Uddannelseskontorets uddannelsesplan, herunder fastlægge pensum og angive undervisningsmetoder og -midler,
- at udforme procedurer for intern kvalitetsudvikling,
- at gennemføre undervisningen og tilhørende evaluering i overensstemmelse med undervisningsplanerne,
- at gennemføre afsluttende evalueringer i overensstemmelse med retningslinierne i uddannelsesplanerne og undervisningsforløbsplanerne.

### Uddannelseskontoret har ansvaret for:

- at udarbejde og vedligeholde uddannelsesplaner,
- auditering på uddannelsesstederne.

### Den studerende har ansvaret:

- at være aktiv i egen læring.

## Emner i uddannelsen

Uddannelsen indeholder følgende emner:

<u>Emne</u>	<u>Side</u>
Brandbekæmpelse	5/35
Engelsk	6/35
Grundfag	7/35
Informationsteknologi (IT)	7/35
Skibsteknik	8/35
Sundhedslære	9/35
Sø sikkerhed, arbejdssikkerhed og miljøbeskyttelse	10/35
Søfartslovgivning og skibsadministration	11/35
Vagttjeneste	12/35
Hjælpe- og servicesystemer i skibe	13/35
Hydraulik og pneumatik	14/35
Kedellære og damp teori	15/35
Motorlære	16/35
Pumpe- og kompressorteknik	17/35
Miljøteknik	18/35
Klimateknik	19/35
Maskininstallationer	20/35
Materiale- og styrkelære	21/35
Vedligehold og vedligeholdsløsning	22/35
Køleteknik	23/35
Dampturbiner og dampanlæg	24/35
Skibsfremdrivning	25/35
Procesanalyse og automation	26/35
Kemi	27/35
Elektroteknik	28/35
Elektriske maskiner	29/35
Elektronik	30/35
Elektriske installationer og forsyningsanlæg, maritimt og industrielt	31/35
Ledelse og samarbejde	32/35
Indledning til virksomhedsøkonomi	34/35
Virksomhedsøkonomi	34/35

## Tilvalgsfag

Ca. 10 pct. af uddannelsen omfatter tilvalgsfag.

Tilvalgsfag evalueres internt. Faget, dets mål, prøveform og den studerendes opnåede resultat påføres i et bilag til eksamensbeviset.

Formålet med tilvalgsfagene er, at den studerende supplerer:

- 1) sin erhvervskompetence inden for områder, der opfylder lokale behov eller behov for specialisering, eller
- 2) sin studiekompetence i relation til videreuddannelse.

## Emnebeskrivelser

### Emne: Brandbekæmpelse.

#### **Formål**

Den studerende skal opnå sådanne praktiske og teoretiske færdigheder, som er nødvendige for, at den pågældende kan betjene og vedligeholde brandsluknings- og røgdykningsudstyr i overensstemmelse med tilhørende manualer. Vedkommende skal endvidere kunne varetage funktionen som brandleder om bord på et handelsskib.

#### **Målbeskrivelse**

Efter afsluttet uddannelse er det målet, at den studerende skal:

- opfylde kravene til uddannelse i brandbekæmpelse i henhold til STCW konventionens reglement VI/3, inklusiv røgdykning,
- kunne organisere og forestå forebyggelse af brand, herunder kunne vurdere og afgøre det nødvendige omfang af brandsikring i forbindelse med forskellige arbejdssituationer om bord i et skib,
- kunne påse, at der udvises ansvarlig adfærd ved omgang med åben ild og brandfarlige stoffer,
- kunne organisere og forestå nødvendig instruktion af personer om bord vedrørende skibets brandberedskab,
- kunne organisere og lede brandbekæmpelse om bord herunder afgøre og kontrollere en given brandslukningsindsats om bord i et skib,
- kunne planlægge og evaluere brandberedskabet om bord,
- have gennemført et godkendt kursus i brandbekæmpelse for skibsofficerer, *jf. gældende rundskrivelse.*

#### **Evaluerings**

Eksamen.

**Emne: Engelsk.**

**Formål**

Den studerende skal opnå sådanne færdigheder i at kommunikere mundtligt og skriftligt på engelsk, der er nødvendige for at kunne virke som maskinofficer i et handelsskib i international fart.

**Målbeskrivelse**

Efter afsluttet uddannelse er det målet, at den studerende skal:

- kunne formulere skriftlige sikkerheds- og arbejdsprocedurer på engelsk,
- kunne udfærdige rapporter og ukomplicerede skrivelser på engelsk,
- kunne samtale på engelsk om observationer og hændelser i forbindelse med den daglige skibsdrift,
- kunne kommunikere med de øvrige besætningsmedlemmer vedrørende sikkerheden og den daglige skibsdrift, herunder kunne tilrettelægge og gennemføre instruktioner på engelsk,
- kunne forstå indholdet af almindeligt forekommende engelsksprogede publikationer og tekniske manualer.

**Evaluering**

Eksamen.

## Emne: Grundfag.

### **Formål**

Formålet med uddannelse i grundfagene er at bibringe den studerende de færdigheder, der kræves for at gennemføre uddannelsens øvrige fag.

### **Målbeskrivelse**

Den studerende skal have uddannelse i matematik, fysik og kemi i det omfang, disse emner ikke naturligt kan lægges ind i de øvrige fag.

### **Evaluering**

Intern.

## Emne: Informationsteknologi.

### **Formål**

Formålet med IT-uddannelsen, der omfatter erhvervelse af Dansk Dataforenings Pc-kørekort, er at bibringe den studerende færdigheder, der tilgodeser vedkommendes anvendelse af computerudstyr i såvel uddannelse som til erhvervsmæssig brug.

### **Målbeskrivelse**

Der henvises til "Dansk Dataforening, kompetencemål" med beskrivelse af indhold og uddannelsesmål for de under Pc-kørekortets krævede moduler:

1. Grundlæggende informationsteknologi (IT)
2. Computeren og dens styresystem
3. Tekstbehandling
4. Regneark
5. Database
6. Præsentation
7. Informationsnetværk

### **Bemærkning**

Undervisningen bør differentieres i forhold til niveauet for den enkelte studerende, og det bør tilstræbes, at modulerne 1 – 4 afvikles så tidligt som muligt i uddannelsesforløbet.

Selvstudium kan eventuelt benyttes.

### **Evaluering**

Erhvervelse af Pc-kørekortet omfatter én teoretisk og seks praktiske test's på et af Dansk Dataforening akkrediteret testcenter.

Gebyr for kursusbevis (Computer Skill Card) afholdes af skolen.

## Emne: Skibsteknik.

### **Formål**

Den studerende skal have kendskab til skibes opbygning og til forhold vedrørende skibes stabilitet, opdrift, dybgange, trim og skrogpåvirkninger, der er nødvendige for at virke som maskinofficer i handelsskibe.

### **Målbeskrivelse**

Efter afsluttet uddannelse er det målet, at den studerende skal:

- kunne beskrive forskellige skibstypers almindelige opbygning, indretning, udrustning og karakteristika under anvendelse af de navne og benævnelser, der benyttes om bord,
- have kendskab til skibskonstruktionstegninger,
- have forståelse af begreberne tyngdepunkt, opdriftscenter, flydecenter, dybgang og styrlastighed,
- ved anvendelse af hydrostatiske oplysninger til en given lastkondition:
  - kunne beregne skibets stilling på vandet,
  - kunne kontrollere, om skibet opfylder gældende stabilitetskriterier,
- have forståelse for faktorer, der har indflydelse på skibes stabilitet, herunder tab af opdrift, indvirkning fra vind, sø, lækager, fri væskeoverflader og ladningsforskydning,
- have kendskab til PC-baserede lastberegningsprogrammer og kunne anvende tabeller eller diagrammer til beregning af kraftpåvirkninger på skibet og dets udrustning,
- have kendskab til skibes lastliniemærker.

### **Evaluerings**

Eksamen.

## Emne: Sundhedslære.

### **Formål**

Den studerende skal have tilegnet sig sådanne teoretiske og praktiske færdigheder, at vedkommende vil være i stand til at yde førstehjælp ved ulykker og pludselige sygdomme. Endvidere skal den studerende have kendskab til almene sundhedsmæssige forhold, der har særlig relation til søfartserhvervet.

### **Målbeskrivelse**

Efter afsluttet uddannelse er det målet, at den studerende skal:

- have gennemgået et af Førstehjælpskomiteen godkendt udvidet kursus i førstehjælp med tilfredsstillende resultat,
- være orienteret om det maritime sundhedssystem,
- have kendskab til risikoen for at blive smittet med tropesygdomme samt til forholdsregler mod smitte,
- kunne redegøre for solens/varmens indvirkning på mennesket,
- kunne redegøre for kuldens indvirkning på mennesket, herunder påvirkninger som følge af ophold i koldt vand,
- have kendskab til seksuelt overførte sygdomme.

### **Evaluering**

Intern og bevis.

## Emne: Sø-, arbejdssikkerhed og miljøbeskyttelse.

### **Formål**

Den studerende skal opnå sådanne praktiske og teoretiske færdigheder, som er nødvendige for at den pågældende kan varetage sit sikkerheds- og miljøansvar som maskinofficer i et handelsskib eller som arbejdsleder i en virksomhed.

### **Målbeskrivelse**

Efter afsluttet uddannelse er det målet, at den studerende skal:

- kunne påse, at der udvises ansvarlig adfærd vedrørende beskyttelse af det omgivende miljø,
- have kendskab til forholdsregler vedrørende beskyttelse af ombordværende personer i forbindelse med nødsituationer,
- have kendskab til forholdsregler i havari- og ulykkesituationer,
- opfylde kravene i STCW konventionens reglement VI/2 paragraf 1, vedrørende redningsflåder og -både,
- opfylde kravene i STCW konventionens reglement V/1 (“Tanker Familiarization Course”),
- kunne tilrettelægge og gennemføre nødvendig instruktion af personer om bord vedrørende skibets sikkerhed, miljøbeskyttelse og arbejdssikkerhed, herunder brug af nød- og sikkerhedsudstyr samt personlige værnemidler,
- kunne deltage i planlægning og afholdelse af sikkerhedsøvelser om bord,
- kunne varetage vedligehold af nød- og sikkerhedsudstyr samt personlige værnemidler, herunder luftforsyning,
- kunne udarbejde og anvende en arbejdspladsvurderinger (APV) og arbejdspladsbrugsanvisninger (APB),
- have forståelse for det psykiske arbejdsmiljø, kemiske arbejdsmiljø og udarbejde risikovurderinger,
- kunne deltage i skibets sikkerhedsorganisation,
- have kendskab til evaluering og revision af skibets SMS (“Safety Management System”), herunder kunne anvende og identificere procedurer hertil,
- have kendskab til evaluering og revision af skibets instruktioner og procedurer vedrørende arbejdsmiljø og -sikkerhed.
- have gennemført et godkendt kursus i betjening af redningsbåde, -flåder og mand-over bord både (undtagen hurtiggående mand-over-bord både). *Kurset gennemføres jf. gældende rundskrivelse.*

### **Evaluering**

Intern.

## Emne: Søfartslovgivning og skibsadministration.

### **Formål**

Den studerende skal opnå et sådant kendskab til national og international lovgivning, samt administrative, sikkerheds- og miljømæssige forhold, der er nødvendige, for at vedkommende i sit virke som maskinofficer har viden om pligter og ansvar i forbindelse hermed.

### **Målbeskrivelse**

Efter afsluttet uddannelse er det målet, at den studerende skal:

- have kendskab til sølovens og sømandslovens formål og indhold,
- have kendskab til søforklaring og anmeldelse af denne,
- have kendskab til den lovpligtige arbejdsskadeforsikring,
- være orienteret om ladningsdokumenter, herunder certepartier og konnossementer,
- have kendskab til skibsførerens pligter og ansvar i almindelighed,
- have kendskab til internationale konventioner, deres implementering i den danske lovgivning, og forståelse af de deraf følgende danske regler, herunder regler for tilsyn og klasning af skibe, certifikatudstedelse og port state control,
- kunne medvirke ved udvikling og revision af procedurer til opfyldelse af kvalitets-, miljø- og sikkerhedsstyresystemer,
- have forståelse af arbejdsmiljølovgivningen og kunne anvende Søfartsstyrelsens Meddelelser A.

### **Evaluerings**

Intern.

## Emne: Vagttjeneste.

### **Formål**

Den studerende skal opnå de færdigheder indenfor emnet vagttjeneste herunder regler om vagthold, der er nødvendige for selvstændigt at kunne varetage funktionen som vagthavende maskinofficer/driftsvagt.

### **Målbeskrivelse**

Efter afsluttet uddannelse er det målet, at den studerende skal:

- kunne anvende nød- og redningssignalerne og træffe hensigtsmæssige forholdsregler i forbindelse hermed,
- kunne anvende bekendtgørelse om vagthold i skibe og kunne udføre de heri nævnte pligter for vagthavende maskinofficer,
- kunne føre maskinjournal og -dagbog og anvende checklister, procedurer og instruktioner i forbindelse med vagthold,
- kunne anvende såvel den danske som den engelske terminologi, der anvendes i forbindelse med vagthold,
- kunne bedømme en given situation, som den vagthavende maskinofficer kan blive udsat for, når skibet er i søen, til ankers eller i havn, og kunne afgøre, hvorledes han/hun skal forholde sig samt kontrollere, at situationen afvikles som bedømt,
- have gennemført godkendt simulatorkursus(er) vedrørende drift af maskinanlæg, *jf. gældende rundskrivelse(r)*<sup>1</sup>

### **Evaluering**

Eksamen.

<sup>1</sup> Rundskrivelse for nævnte kursus(er) er under udarbejdelse.

## Emne: Hjælpe- og servicesystemer i skibe.

### **Formål**

Den studerende skal opnå viden om tank- og lænsesystemer, sanitærsystemer, brandslukningssystemer, inertgassystemer, stævnørssystemer, ventilationssystemer og ferskvandsystemer, således at vedkommende under såvel normale som under unormale driftsforhold er i stand til at betjene og vedligeholde disse systemer på en sikkerheds- og miljømæssigt forsvarlig måde, samt kunne udføre fejlfindingsopgaver.

### **Målbeskrivelse**

Efter afsluttet uddannelse er det målet, at den studerende skal:

- kunne forstå formålet med og principper for opbygningen af hjælpe- og servicesystemer,
- kunne forstå konstruktionsprincipper for anlæg til last- og spildevandsbehandling herunder kendskab til gældende miljøregler,
- kunne forstå konstruktionsprincipper for anlæg til fremstilling af ferskvand herunder kendskab til gældende regler,
- kunne forstå konstruktionsprincipper og virkemåde for centrifugalpumper herunder forståelse for uacceptable driftsforhold,
- kunne forstå konstruktionsprincipper for hånd- og servobetjente afspærringsmidler herunder forståelse af uacceptable driftsforhold,
- kunne varetage drift af hjælpe- og servicesystemer, samt kunne analysere måle- og alarmværdier og foretage relevante indgreb,
- kunne lede og udføre reparation og vedligehold af hjælpe- og servicesystemer.

### **Evaluerings**

Eksamen.

## Emne: Hydraulik og pneumatik.

### **Formål**

Den studerende skal opnå grundlæggende viden om hydrauliske og pneumatiske systemer med tilhørende komponenter, således at vedkommende kan betjene og vedligeholde disse systemer og komponenter på en forsvarlig måde.

### **Målbeskrivelse**

Efter afsluttet uddannelse er det målet, at den studerende skal:

- have forståelse for komponenters opbygning og virkemåde herunder pumper, motorer, cylindre, akkumulatorer, tanke samt retnings-, tryk-, afspærrings- og mængdereguleringsventiler,
- have kendskab til hydrauliksymboler og kunne anvende dokumentationsmateriale,
- have forståelse vedrørende behandling af hydraulikolie,
- kunne forstå konstruktionsprincipper for og opbygning af de i skibe normalt forekommende anlæg herunder styremaskiner, dæksmaskineri, stabilisatorer og stilbare drivskruer,
- have kendskab til pneumatiske systemer og komponenter herunder symboler og funktionsdiagrammer samt luftbehandling,
- kunne varetage drift af hydrauliske og pneumatiske systemer, samt på grundlag af måle- og alarmværdier kunne foretage relevante indgreb,
- kunne lede og udføre reparation og vedligehold af hydrauliske og pneumatiske systemer.

### **Evaluering**

Intern.

## Emne: Kedellære og dampteori.

### **Formål**

Den studerende skal opnå en sådan teoretisk og praktisk viden om stationære og maritime dampkedler og de heri forekommende termiske processer, at vedkommende er i stand til på en forsvarlig måde at varetage drift og vedligehold af disse anlæg, således at de fungerer driftsikkert og driftsøkonomisk uden fare for omgivelserne og med fuld hensyntagen til miljøet.

### **Målbeskrivelse**

Efter afsluttet uddannelse er det målet, at den studerende skal:

- kunne analysere kedlens driftsforhold, herunder udføre beregninger i forbindelse med forbrænding, varmetransmission og dampdannelse,
- kunne forstå konstruktionsprincipper, virkemåde og anvendelse for følgende kedeltyper: Ildrørs- og vandrørskedler, kanalrørs-, fyrbøks- og beholderkedler, kedler med tvangsomløb og med tvangsgennemløb samt udstødskedler,
- kunne forstå principper og drift af hedtvands- og hedtolieanlæg,
- kunne forstå konstruktionsprincipper og virkemåde for kedelarmatur, regulerings- og sikkerhedsudstyr,
- kunne anvende specifikationsdata for brændstoffer,
- kunne forstå forbrændingsteori i forbindelse med forbrændingen af olie, kul, naturgas og biobrændsler, herunder have kendskab til forbrændingskemi,
- have kendskab til principper for kedlers olie-, kul-, gas- og biobrændselsfyringssystemer samt forbrændingslufts-systemer,
- kunne forstå principper for konstruktion og drift af evaporatorer,
- kunne forstå betydningen af vandkvaliteten for driften af en dampkedel,
- kunne forstå principper for vandbehandlings- og kondensatsrensning-anlæg,
- kunne varetage behandling af kedelvand,
- kunne gennemføre opstart og varetage drift af kedelanlæg, herunder betjening af kedlers fyrings- og forbrændingsluftsystem, samt kunne analysere måle- og alarmværdier og foretage relevante indgreb,
- kunne planlægge og føre tilsyn med reparation og vedligehold på kedelanlæg,
- have kendskab til love, bekendtgørelser og foreskrifter, som vedrører dampkedler.

### **Evaluering**

Eksamen.

## Emne: Motorlære.

### **Formål**

Den studerende skal opnå en sådan viden om dieselmotorer og tilhørende systemer, at vedkommende er i stand til på en forsvarlig måde at varetage drift og vedligehold af dieselmotoranlæg, således at anlægget arbejder driftsikkert og driftsøkonomisk uden fare for omgivelserne og under fuld hensyntagen til miljøet.

### **Målbeskrivelse**

Efter afsluttet uddannelse er det målet, at den studerende skal:

- kunne forstå konstruktionsprincipper for dieselmotortyper, deres virkemåde, opbygning og anvendelsesområder,
- kunne forstå konstruktionsprincipper for enkeltdele, der indgår i dieselmotorer,
- have kendskab til konstruktionsprincipper for et skibs hovedaksel med tilhørende lejer, pakdåser, stævnør samt skrue,
- kunne forstå konstruktive og betjeningsmæssige forholdsregler vedrørende varmeudvidelse og varmespændinger i dieselmotorer,
- kunne gennemføre driftsprøver og bestemme en motors ydelse,
- kunne analysere forbrændingen i en motorcylinder, herunder kunne gennemføre bestemmelse af olie- og luftforbrug,
- kunne forstå motorers virkningsgrader, og kunne gennemføre beregning af termiske, økonomiske og mekaniske virkningsgrader,
- kunne forstå nødvendigheden af at køle dieselmotorer samt kunne gennemføre beregning af køleeffekt,
- kunne foretage en kemisk analyse af fersk kølevands brugbarhed,
- have kendskab til den kemiske sammensætning af de smøre- og brændselsolier, der anvendes i dieselmotorer,
- kunne analysere smøre- og brændselsoliers brugbarhed på basis af prøveresultater og specifikationsdata,
- kunne anvende filtrering og centrifugering i forbindelse med olierensning,
- have forståelse af de systemer, der knytter sig til dieselmotorer, herunder systemmedier og systemkomponenter samt instrumentering,
- kunne varetage drift af motoranlæg, samt kunne analysere måle- og alarmværdier og foretage relevante indgreb,
- kunne planlægge, lede og udføre reparation og vedligehold af dieselmotoranlæg, herunder opmåling af sliddele og kontrol af oplining.

### **Evaluerings**

Eksamen.

## Emne: Pumpe- og kompressorteknik.

### **Formål**

Den studerende skal opnå sådan teoretisk viden vedrørende pumper, kompressorer og tilhørende rørsystemer, at det sætter vedkommende i stand til på forsvarlig måde at forestå drift og vedligehold af disse, således at de fungerer driftsikkert og økonomisk optimalt uden fare for omgivelserne.

### **Målbeskrivelse**

Efter afsluttet uddannelse er det målet, at den studerende skal:

- kunne forstå funktionsprincipper for fortrængnings- og centrifugalpumper,
- kunne anvende pumpe- og strømningsteori i forbindelse med transport af væsker,
- kunne konstatere, hvornår der er risiko for kavitation, og kunne foretage fornøden afhjælpning, samt kunne anvende begrebet ”Net Positive Suction Head” (NPSH),
- kunne analysere en given driftssituation og angive de driftsøkonomiske- og driftstekniske muligheder for optimering,
- kunne anvende principper for regulering af massestrømmen,
- kunne forstå principper for anvendelse af pumper i parallelkobling og seriekobling,
- kunne forstå funktionsprincipper for fortrængnings-, aksial- og centrifugalkompressorer,
- kunne anvende blæser- og anlægskarakteristikker,
- kunne anvende de termodynamiske love for gaskompression og –strømning, herunder anvendelse af køling i forbindelse med gaskomprimering,
- kunne konstatere, hvornår der er risiko for stalling, og kunne foretage fornøden afhjælpning.

### **Evaluerings**

Eksamen.

## Emne: Miljøteknik.

### **Formål**

Den studerende skal opnå en grundlæggende viden om de påvirkninger, som restprodukter og forureningsprodukter fra husholdninger, transportanlæg, skibsanlæg og industrielle procesanlæg forårsager på miljøet. Vedkommende skal kunne varetage driftsledelse af miljøforurenende anlæg på en sådan måde, at forureningerne begrænses mest muligt. Vedkommende skal kunne varetage driftsledelse af rensningsanlæg, således at rensningsprocesserne optimeres mest muligt.

### **Målbeskrivelse**

Efter afsluttet uddannelse er det målet, at den studerende skal:

- have kendskab til kredsløb og balancetilstande i naturen,
- kunne forstå årsagerne til og konsekvenserne af vand- og luftforurening,
- have kendskab til metoder til rensning af forurenede vand og luft,
- have kendskab til metoder der anvendes til bekæmpelse af olieforurening til søs,
- kunne forstå det organiske vandrensningsanlægs opbygning, virkemåde og drift,
- kunne forstå slambehandlingsanlægs opbygning, virkemåde og drift,
- kunne forstå konsekvenserne ved deponering af restprodukter og forureningsprodukter i naturen,
- kunne forstå opbygning, virkemåde og drift af rensningsanlæg for luft, udstøds- og røggas,
- kunne forstå elementær lydteori, herunder lydudbredelse,
- kunne udføre støjmålinger, og kunne forstå måleresultaterne,
- kunne forstå konsekvenserne af kort- og langtids støjpåvirkning,
- kunne anvende principper for støjbekæmpelse,
- have kendskab til relevante lokale, nationale og internationale miljøregler,
- have kendskab til miljøregnskaber.

### **Evaluerings**

Eksamen.

## Emne: Klimateknik.

### **Formål**

Den studerende skal opnå sådan teoretisk viden vedrørende klimateknik, at det sætter vedkommende i stand til på forsvarlig måde at forestå drift og vedligehold af klimaanlæg, herunder regulering af anlægget, således at et specificeret indeklima opretholdes, og anlægget arbejder driftssikkert og økonomisk optimalt.

### **Målbeskrivelse**

Efter afsluttet uddannelse er det målet, at den studerende skal:

- kunne anvende de termodynamiske love i forbindelse med transport og behandling af luft,
- kunne forstå indeklimaets betydning for menneskets komfort,
- kunne forstå de tilstandsforandringer, som atmosfærisk luft underkastes i et klimaanlæg,
- have kendskab til klimaanlæggets komponenter og luftkanalsystemer, herunder brandsikring,
- have kendskab til ventilationsprincipper og lufts indblæsning i rum,
- kunne forstå principper for betjening og indstilling af ventilationsanlæggets regulerings- og beskyttelsessystem.

### **Evaluerings**

Eksamen.

## Emne: Maskininstallationer.

### **Formål**

Formålet med undervisningen i emnet maskininstallationer er at den studerende tilegner sig indgående kendskab til skibs-, kraftværks- og/eller industriinstallationer, hvor hovedvægten er lagt på forståelse af et anlægs funktions- og driftsmæssige sammenhænge behandlet i relation til sikkerhedsmæssige, driftsmæssige, miljømæssige og vedligeholdsmæssige forhold.

### **Målbeskrivelse**

Efter afsluttet uddannelse er det målet, at den studerende skal:

- kunne forklare og vurdere vedligeholdsprincipper,
- kunne udfærdige arbejdspladsvurderinger (APV),
- kunne udfærdige arbejdspladsbrugsanvisninger (APB),
- kunne forklare funktions- og driftsprincipper,
- kunne analysere driftsøkonomi,
- kunne analysere sikkerhedsmæssige forhold,
- kunne analysere miljømæssige påvirkninger.

### **Evaluering**

Eksamen.

## Emne: Materiale- og styrkelære.

### **Formål**

Den studerende skal opnå viden om materialers sammensætning, egenskaber og styrke, herunder have indsigt i de begrænsninger, der er i materialers anvendelsesmuligheder og i egnede konserveringsmetoder. Endvidere opnå viden om maskinkomponenters tilstand på baggrund af materialeprøver.

Vedkommende skal opnå viden om materialespændinger i statisk bestemte konstruktioner og i trykbeholdere, med henblik på at varetage betjening af og reparationer af maskinanlæg uden fare for anlæg og omgivelser.

### **Målbeskrivelse**

Efter afsluttet uddannelse er det målet, at den studerende skal:

- kunne forstå forskellige belastningsformer som materialer og konstruktioner udsættes for, herunder hvorledes ydre kræfter og momenter størrelser har betydning for spændingernes størrelser i materialet,
- kunne forstå, hvorledes materialers sammensætning, varmebehandling og udformning har betydning for materialers modstandsdygtighed over for ydre påvirkninger,
- have kendskab til de vigtigste materialeprøvningsmetoder såvel destruktive som ikke destruktive metoder.

### **Evaluering**

Intern.

## Emne: Vedligehold og vedligeholdelse.

### **Formål**

Den studerende skal opnå sådanne praktiske færdigheder vedrørende tilstandskontrol og teoretisk viden om vedligehold, at det sætter vedkommende i stand til at kunne varetage hvervet som vedligeholdschef.

### **Målbeskrivelse**

Efter afsluttet uddannelse er det målet, at den studerende skal:

- kunne anvende vibrationsmåling og -analyse til elementær tilstandskontrol,
- kunne vælge egnede ikke destruktive prøvemethoder (NDE) og værktøjer til bestemmelse af vedligeholdstilstande,
- kunne afgøre hvilke vedligeholdsmetoder, der vil være mest hensigtsmæssigt at bruge i almindelig forekommende situationer,
- have forståelse for betydningen af vedligeholdsstandarder, vedligeholdsnøgletal og benchmarking inden for vedligehold,
- have forståelse for sammenhæng mellem vedligehold og økonomi,
- have kendskab til økonomiske modeller, herunder livscyklusomkostninger,
- have forståelse for begreberne pålidelighed og tilgængelighed,
- have kendskab til brug og valg af egnede administrative vedligeholdsstyringsværktøjer,
- have kendskab til brug og valg af egnede projektstyringsværktøjer, samt deres anvendelse i forbindelse med f.eks. dokning,
- kunne organisere ledelse af vedligeholds- og reparationsarbejder,
- have kendskab til risikoanalyser,
- have kendskab til almindelig forekommende ledelsesfilosofier, så som RCM (Reliability Centered Maintenance) og TPM (Total Productive Maintenance),
- kendskab til klasse, forsikrings- og myndighedskrav i forbindelse med vedligehold.

### **Evaluering**

Intern.

## Emne: Køleteknik.

### **Formål**

Den studerende skal opnå en sådan teoretisk viden om køleteknik og køleteknologi, at det sætter vedkommende i stand til på forsvarlig måde at forestå drift og vedligehold af køleanlæg, således at disse anlæg fungerer driftsikkert og økonomisk optimalt uden fare for omgivelserne og med mindst mulig skadevirkning på miljøet.

### **Målbeskrivelse**

Efter afsluttet uddannelse er det målet, at den studerende skal:

- kunne forstå køleprocessen, herunder fordampning, kompression og kondensation,
- have kendskab til opbygning af karakteristiske køleanlæg, herunder et-trinsanlæg, to-trinsanlæg og anlæg med economiser,
- have kendskab til køle- og frysemetoder (naturlig og tvungen luftcirkulation, tørre fordampere og oversvømmede fordampere),
- kunne forstå kølemidlers fysiske og kemiske egenskaber, samt kølemidlers påvirkning på miljøet,
- kunne forstå konstruktionsprincipper for fordampere, kompressorer og kondensatorer,
- kunne forstå fordamperens betydning for temperaturfordelingen samt luftfugtigheden i køle- og fryserum,
- kunne forstå principper for betjening og indstilling af køleanlæggets regulerings-, styrings- og sikringssystem,
- kunne analysere køleanlægs driftsforhold, herunder kunne forstå fordamper- og kondensatortrykkets betydning for kompressionseffekten og den volumetriske virkningsgrad,
- kunne anvende diagrammer for kølemidler,
- kunne beregne fordamper-, kompressor- og kondensatoreffekt, samt kunne opstille varmebalance for køleanlæg,
- kunne anvende udstyr til at tømme og fylde køleanlæg uden fare for kølemiddeludslip til atmosfæren,
- have kendskab til love, bekendtgørelser og tekniske forskrifter, som vedrører køleanlæg.

### **Evaluerings**

Eksamen.

## Emne: Dampmaskiner og dampanlæg.

### **Formål**

Den studerende skal opnå en sådan teoretisk og praktisk viden om dampmaskiner og dampanlæg inklusiv gasturbineanlæg, at det sætter vedkommende i stand til på forsvarlig måde at forestå drift og vedligehold af både større og mindre stationære og maritime anlæg, og således at de fungerer driftssikkert og økonomisk optimalt uden fare for omgivelserne og med mindst mulig skadevirkning på miljøet.

### **Målbeskrivelse**

Efter afsluttet uddannelse er det målet, at den studerende skal:

- kunne forstå konstruktionsprincipper for dampmaskiner, herunder dyser og beskovlings-systemer,
- kunne forstå den teoretiske baggrund for dampmaskinens virkemåde,
- kunne udføre beregninger vedrørende dampmaskinens ydelse, virkningsgrader og forbrug, herunder anvende Molliers diagram for vanddamp,
- kunne sammenholde de virkelige processer i dampanlægget med ideelle (termodynamiske) processer,
- kunne forstå principper for opbygning og virkemåde af maskinens regulerings- og sikkerhedssystemer,
- kunne forstå principper for opbygning og funktion af damp-, fødevands- og kondensat-systemer, herunder kondensatorer, pumper, forvarmere, aflufter og de til systemerne hørende armaturer,
- kunne forstå konstruktionsprincipper for gasturbiner, deres virkemåde og anvendelsesområde,
- kunne føre tilsyn med reparationsarbejder og vedligehold på dampanlæg,
- have kendskab til love, bekendtgørelser og foreskrifter, som vedrører dampanlæg,
- og anvendelsesområder,
- have færdigheder i betjening af maskin-/dampanlæg under såvel normale som unormale forhold, opnået f.eks. ved simulatortræning.

### **Evaluerings-**

Eksamen.

## Emne: Skibsfremdrivning.

### **Formål**

Formålet med faget fremdrivning er, at den studerende skal opnå viden om belastningsmæssige forhold for fremdrivningsmaskineriet og propelleren, således at sikker og økonomisk drift tilgodeses.

### **Målbeskrivelse**

Efter afsluttet uddannelse er det målet, at den studerende skal:

- kunne anvende propellerkurver og drejningsmomentkurver, herunder belastningsdiagrammer for fremdrivningsmaskineriet,
- have kendskab til kavitations- og resonansområder,
- kunne forstå de enkelte elementer der indgår i et skibs fremdrivningsmodstand,
- have kendskab til drivskruers virkemåde samt geometri,
- kunne forstå stilbare og faste propellers forskelle med hensyn til driftsmåde, herunder driftsområde og begrænsninger,
- have kendskab til indirekte drivskruedrift,
- have kendskab til andre former for fremdrivning,
- kunne foretage driftsprøver,
- kunne anvende resultater fra driftsprøver med dieselmotorer med henblik på kontrol, vedligehold og fejlfinding,
- have færdigheder i betjening af fremdrivningsmaskineriet under såvel normale som unormale forhold, opnået f.eks. ved simulatortræning.

### **Evaluerings**

Eksamen.

## Emne: Procesanalyse og automation.

### **Formål**

Den studerende skal bibringes en sådan viden, at vedkommende kan varetage opgaver inden for området procesanalyse, optimering af drift, valg af udstyr, fejlfinding og vedligehold i forbindelse med automatisering af tekniske processer inden for transport-, forsynings-, produktions- og miljøområdet.

### **Målbeskrivelse**

Efter afsluttet uddannelse er det målet, at den studerende skal:

- kunne foretage en analyse af sammenhængen mellem processer og metoder til regulering, styring og overvågning, og kunne anvende den herved opnåede viden ved valg af udstyr,
- have kendskab til interfaceenheders opbygning og kunne foretage valg af interfaceenheder til dataopsamling, regulering, styring og overvågning,
- kunne anvende elektronisk, pneumatisk, hydraulisk og mekanisk udstyr til regulering, styring og overvågning,
- kunne forstå principper for opsamling af data og kunne udvælge de data, der har betydning for regulering, styring og overvågning af processer,
- have kendskab til kalibreringsmetoder og måleudstyr,
- kunne forstå betydningen af de måleusikkerheder, der influerer på måleresultater,
- kunne anvende metoder for indstilling, optimering og opnåelse af stabilitet ved automatisering af processer,
- have kendskab til sikkerhedsudstyr på procesanlæg i henhold til love, bekendtgørelser og andre forskrifter,
- kunne forstå principper for datatransmission, og kunne forstå de driftsmæssige forhold, der har relation til valg af nettyper,
- have kendskab til datasikkerhed.

### **Evaluerings**

Eksamen.

## **Emne: Kemi.**

### **Formål**

Den studerende skal bibringes en sådan viden, at vedkommende kan sætte sig ind i kemiske processer og behandle disse i forbindelse med emnet ”procesanalyse og automation”.

### **Målbeskrivelse**

Efter afsluttet uddannelse er det målet, at den studerende skal:

- have en grundlæggende forståelse indenfor uorganisk -, organisk -, elektro-, petro- og biokemi,
- kunne forstå anvendt kemi i forbindelse med vandrensning og vandbehandling, herunder ionbytning,
- kunne forstå anvendt kemi i forbindelse med røggasrensning og spildevandsrensning,
- kunne forstå anvendt kemi i forbindelse med gæringsprocesser og fremstilling af biobrændsler,
- kunne forstå anvendt kemi i forbindelse med brændselsceller og kunne forstå kemi i forbindelse med korrosion,
- have kendskab til anvendt kemi i forbindelse med produktion af relevante kemiske stoffer, materialer og produkter,
- kunne forstå anvendt kemi i forbindelse med ”cracking” og dekomponering af stoffer,
- kunne forstå anvendt kemi i forbindelse med elektrolyseprocesser.

### **Evaluerings**

Intern

## Emne: Elektroteknik.

### **Formål**

Den studerende skal have en elektroteknisk viden inden for områderne kredsløbsteori, almen elektroteknik og elektrokemi i et sådant omfang, at forudsætninger for at udføre afprøvning, fejlfinding og vedligehold af elektrisk udstyr tilvejebringes.

### **Målbeskrivelse**

Efter afsluttet uddannelse er det målet, at den studerende skal:

- kunne gøre rede for elektriske og magnetiske feltteorier i forbindelse med løsning af tekniske arbejdsopgaver,
- have forståelse af kondensatorers op- og afladning, differentierings- og integrationsnetværk samt frekvensafhængige spændingsdelere (RC-led),
- have kendskab til spolers ind- og udkobling og problemer i forbindelse hermed,
- kunne analysere sammensatte 1- og 3-fasede vekselstrømskredsløb, og kunne foretage relevante beregninger på disse kredsløb,
- kunne analysere usymmetriske belastninger på 3-fasede vekselstrømskredsløb og foretage beregninger i forbindelse hermed,
- have forståelse af tekniske aspekter vedrørende:
  - strømfortrængning,
  - variable reaktanser,
  - kurveformer med overharmoniske svingninger,
- have forståelse af elektrotekniske/-kemiske forhold vedrørende akkumulatorer, elektrolyse, metallernes spændingsrække, galvanisk tæring, katodisk beskyttelse,
- kunne anvende bromålingsprincipper i jævn- og vekselstrømskredsløb,
- kunne udføre relevante målinger på 1- og 3-fasede vekselstrømssystemer,
- kunne vælge og anvende egnede måleinstrumenter, herunder måletransformere, i forbindelse med målinger på elektriske anlæg samt have forståelse vedrørende nøjagtigheden af de udførte målinger.

### **Evaluerings**

Eksamen.

## Emne: Elektriske maskiner.

### **Formål**

Den studerende skal have en elektroteknisk viden vedrørende elektriske maskiner i et sådant omfang, at vedkommende kan foretage valg af maskiner og udføre afprøvning, fejlfinding, reparation og vedligehold.

### **Målbeskrivelse**

Efter afsluttet uddannelse er det målet, at den studerende skal:

- kunne analysere jævnstrømsmaskiners driftsegenskaber som motor ud fra viden om opbygning, virkemåde, igangsætningsforhold og andre karakteristika,
- kunne analysere synkronmaskiners driftsegenskaber som generator og motor ud fra viden om opbygning, bestanddele, virkemåde og andre karakteristika,
- kunne analysere asynkronmaskiners driftsegenskaber som motor og generator ud fra viden om opbygning, bestanddele, virkemåde og andre karakteristika,
- have forståelse af vekselstrømsmotorers tilslutning til vekselstrømsnet, herunder motorernes driftsegenskaber,
- have kendskab til konstruktionsprincipper og driftsegenskaber for specielle motorer, herunder stepmotorer,
- kunne anvende relevante metoder for regulering af jævnstrøms- og vekselstrømsmotorers hastighed og moment, og kunne udføre beregninger i forbindelse hermed,
- kunne analysere transformeres driftsegenskaber ud fra viden om opbygning, bestanddele, virkemåde og andre karakteristika, herunder koblinger og paralleldrift.

### **Evaluerings**

Eksamen.

## Emne: Elektronik.

### **Formål**

Den studerende skal opnå en sådan viden og indsigt i elektroniske komponenter og deres anvendelse, at vedkommende ud fra manualer og kredsskemaer er i stand til at forstå virkemåden af anlæg, hvori komponenterne indgår. Maskinmesteren skal i overensstemmelse med de til enhver tid gældende standarder og regler kunne foretage afprøvning, fejlfinding og vedligehold af elektronisk udstyr, som indgår i styring, regulering og overvågning af industrielle og maritime procesanlæg.

### **Målbeskrivelse**

Efter afsluttet uddannelse er det målet, at den studerende skal:

- have kendskab til lineære og ulineære modstande,
- have kendskab til årsager til og virkning af transiente overspændinger og elektromagnetisk interferens, herunder elektromagnetisk kompatibilitet (EMC),
- have forståelse af dioders og transistorers opbygning, virkemåde og anvendelse i analoge og digitale kredsløb,
- have forståelse af operationsforstærkeres virkemåde, terminale karakteristika og anvendelsesområder i analoge og digitale kredsløb,
- have forståelse af styrede dioders opbygning, virkemåde og anvendelse,
- have kendskab til den principielle opbygning og virkemåde af forstærkerinstrumenter,
- have forståelse af opbygning og karakteristika for enfasede ensretterkredse med styrede og ustyrede dioder, herunder middel-, ripple- og effektivværdier samt metoder til stabilisering,
- have forståelse af opbygning og karakteristika for trefasede ensretter- og strømretterkredse med styrede og ustyrede dioder,
- have forståelse af digitale kredsløbs opbygning, herunder anvendelsen af logikelementer,
- have kendskab til brandalarmanlæg,
- have kendskab til principper for anvendte alarmsystemer på skibe og i industrien,
- have kendskab til elektriske og elektroniske kredsløb der indgår i gyro- og loganlæg,
- have kendskab til elektriske og elektroniske kredsløb der indgår i stilbare propelleranlæg, styremaskinanlæg og stabilisatoranlæg,
- have kendskab til teknikker ved afprøvning, fejlsøgning og vedligehold i analoge og digitale kredsløb.

### **Evaluering**

Intern.

## Emne: Elektriske forsyningsnet og installationer, maritimt og industrielt.

### **Formål:**

Den studerende skal som driftsleder være i stand til på sikkerhedsmæssig forsvarlig måde at kunne forestå drift, fejlfinding og vedligehold af el-forsyningsanlæg, udført for såvel høj- som lavspænding, i overensstemmelse med Stærkstrømsbekendtgørelsens krav samt nationale og internationale krav vedrørende elektriske installationer på skibe.

Maskinmesteren skal være i stand til under hensyn til sikkerhed, brugerkrav og myndighedskrav at udføre projektering, forestå installation, idriftsættelse og vedligehold af elektriske installationer og el-forsyningsanlæg, udført for såvel høj- som lavspænding, i overensstemmelse med Stærkstrømsbekendtgørelsen, Fællesregulativet og EU-direktiver.

Den pågældende skal opnå det teoretiske grundlag, som kræves for at kunne erhverve autorisation som elinstallatør, når kravene til praktik i henhold til Elinstallatørloven er opfyldt.

### **Målbeskrivelse**

Efter afsluttet uddannelse er det målet, at den studerende skal:

- kunne forstå principper vedrørende opbygningen af el-anlæg på skibe herunder systemspændinger, opdeling, reserve- og nødforsyningsmuligheder,
- kunne analysere samspillet mellem drivmaskine, generator, magnetiseringsudstyr, synkroniseringsudstyr, beskyttelsesudstyr og koblingsudstyr med henblik på at udføre drift af skibsgeneratoranlæg, herunder akselgenerator- og nødsystemer, under såvel normale som unormale forhold,
- kunne udføre drift og vedligehold af el-fordelingsanlæg i skibe, herunder højspændingsfordelingsanlæg,
- have kendskab til opbygning og virkemåde af el-installationsmateriel, herunder sikringer og afbrydere, med henblik på at kunne foretage korrekt valg og dimensionering af materiel,
- have kendskab til lystekniske grundbegreber og krav til lyskvalitet samt kunne foretage lystekniske målinger,
- kunne redegøre for armaturers lystekniske egenskaber og have forståelse af principper vedrørende projektering af belysningsanlæg,
- have kendskab til luminisenslampers og højspændingslysrørs lystekniske egenskaber og deres installationsmæssige forhold,
- have kendskab til elektriske rumopvarmningsanlæg samt til opvarmningsmetoder i industrielle anlæg,
- kunne beregne spændingsfald, når en eller flere belastninger af vilkårlig type er tilsluttet 3- eller 4-leder installationer,
- kunne beregne kortslutningsstrømme og -effekter i installationer og forsyningsnet,
- kunne analysere effektiviteten af kortslutningsbeskyttelsen i el-anlæg og kunne foretage korrekt valg af udstyr og materiel,
- have kendskab til el-produktionsanlæg, transmissionsnet og hovedtransformerstationer, herunder fejl og relæbeskyttelse,
- kunne analysere opbygningen af lavspændingsdistributionsnet og kunne projektere og dimensionere dertil hørende ledninger/kabler og overstrømsbeskyttelse under hensyntagen til opfyldelse af krav til selektivitet og spændingskvalitet,
- kunne analysere opbygningen af højspændingsdistributionsnet og kunne projektere og dimensionere dertil hørende ledninger/kabler og overstrømsbeskyttelse under hensyntagen til opfyldelse af krav til selektivitet og spændingskvalitet,

- have forståelse af opbygning og virkemåde af fasekompenseringsanlæg og kunne udføre beregninger i forbindelse hermed,
- have forståelse af opbygning og virkemåde af jordingsanlæg og kunne udføre beregninger af jordslutningsstrømme,
- have kendskab til registrering af jordfejl på højspændingsnet,
- kunne analysere opbygningen af transformerstationer i distributionsnet, kunne vælge transformere og koblingsapparater for høj- og lavspænding, kunne dimensionere dertil hørende højspændingskabler, lavspændingskabler, overstrømsbeskyttelse samt jordingsanlæg,
- have kendskab til el-produktion ved anvendelse af vindmøller og solceller,
- kunne anvende regler og bestemmelser for lavspændingsinstallationer og kunne projektere og dimensionere sådanne installationer, herunder
  - opbygningen af installationer,
  - beskyttelse mod elektrisk chok,
  - beskyttelse mod termiske påvirkninger,
  - overstrømsbeskyttelse,
  - beskyttelse mod over- og underspænding,
  - adskillelse og afbrydning,
  - anvendelse af de ovennævnte beskyttelsesmetoder,
  - valg og installation af materiel,
  - bestemmelser for særlige installationer eller områder,
- kunne anvende regler og bestemmelser for sekundære højspændingsinstallationer og kunne projektere og dimensionere sådanne installationer,
- have forståelse af forskrifter for eftersyn og afprøvning af installationer før idriftsætning og for drift og vedligeholdelse af installationer,
- have forståelse af foreskrifter for udførelse af stationsanlæg og ledningsanlæg samt jordforbindelse m.m. i og ved disse anlæg,
- have forståelse af forskrifter for drift af elforsyningsanlæg og for planlægning og gennemførelse af arbejde på eller i nærheden af høj- og lavspændingsanlæg, såvel spændingsløse som spændingsførende,
- have forståelse af forskrifter for maskinsikkerhed og elektrisk materiel på maskiner,
- have forståelse af forskrifter for lavspændingstavler, herunder kanalskinnesystemer.

## **Evaluering**

Eksamen.

(Formen for eksamen fastlægges efter drøftelse med Elektricitetsrådet, jf. igangværende omlægning af el-installatøruddannelsen).

## Emne: Ledelse og samarbejde.

### **Formål**

Formålet med undervisningen i ledelse og samarbejde er, at den studerende kan bidrage til:

- at fremme den personlige udviklingsproces hos medarbejdere og ledere i en virksomhed,
- at fremme det sociale samspil mellem medarbejdere,
- at udvikle egen/kollegeres/medarbejderes motivation og holdning til arbejdet i en positiv retning,
- at løse/håndtere ledelses- og samarbejds mæssige problemer konstruktivt under forandringer,
- at fremme et effektivt samarbejde mellem medarbejdere og ledelse ved at leve sig ind i både medarbejderrollen og lederrollen.

### **Målbeskrivelse**

Der henvises til den af undervisningsministeriet udsendte fagplan for fællesfaget "Ledelse og samarbejde" ved merkonom- og teknonomuddannelserne.

### **Evaluerings**

Evaluerings sker i henhold til undervisningsministeriets bestemmelser.

## Emne: Indledning til virksomhedsøkonomi.

### **Formål**

Formålet med undervisningen i "indledning til virksomhedsøkonomi" er at give den studerende kendskab til de grundlæggende principper i regnskabslære og dermed beslægtede erhvervsretslige områder for derigennem at tilvejebringe de fornødne forkundskaber for undervisningen i emnet virksomhedsøkonomi.

### **Målbeskrivelse**

Der henvises til den af undervisningsministeriet udsendte fagplan for faget "Indledning til Virksomhedsøkonomi" ved merkonom- og teknonomuddannelserne.

### **Evaluering**

Ingen.

## Emne: Virksomhedsøkonomi.

### **Formål**

Formålet med undervisningen i virksomhedsøkonomi er at give den studerende en grundlæggende viden om en række centrale områder inden for den økonomiske styring af en virksomhed med henblik på deltagelse i virksomhedens beslutningsprocesser.

### **Forudsætninger**

Der kræves kendskab til regnskabslære i et omfang som beskrevet under emnet "Indledning til virksomhedsøkonomi".

### **Målbeskrivelse**

Der henvises til den af undervisningsministeriet udsendte fagplan for fællesfaget "Virksomhedsøkonomi" ved merkonom- og teknonomuddannelserne.

### **Evaluering**

Evaluering sker i henhold til undervisningsministeriets bestemmelser.

## BILAG 1: TAKSONOMI (klassifikation af uddannelsesmål)

### Generelt

I nedenstående skema er angivet den taksonomi, der primært er anvendt i de følgende målbeskrivelser. For denne taksonomi gælder følgende:

- Klassifikationens enkelte trin forklarer en adfærd, som en studerende, der har gennemgået uddannelsen skal kunne udvise.
- Systemet består af seks klassifikationstrin (målkategorier). Tilsammen skulle de dække alle former for mål inden for områderne viden og intellektuelle færdigheder uanset uddannelsens art og fag.
- Klassifikationstrinene er ordnet efter kompleksitet. Kendskabsmålene er de mest simple og vurderingsmålene de mest komplekse. Når den studerende eksempelvis opfylder et mål på analyseniveau, kan vedkommende også opfylde kendskab-, forståelse- og anvendelsesmål inden for samme problemkompleks eller emneområde.
- Hvis betegnelsen "Orienterer om" anvendes, betragtes en egentlig indlæring ikke at foreligge, hvorfor det behandlede stof ikke skal kunne gengives, og resultatkontrol derfor ikke udføres.

<b>Klassifikation af uddannelsesmål (taksonomi) inden for viden og intellektuelle færdigheder</b>		
<b>Klassifikationens trin er:</b>	<b>Eksempler på andre egnede adfærdsudtryk:</b>	<b>Klassifikationstrinene kan kortfattet beskrives som følger:</b>
<b>1. <u>Have kendskab til:</u></b> Skal efter hukommelsen kunne gengive en meddelt information.	Beskrive, redegøre for, tilegne sig, identificere, nævne, definere, gengive, genkende.	<b>Kendskab</b> er def. snævert som godkendelse eller gengivelse af en meddelt information.
<b>2. <u>Have forståelse af:</u></b> Skal med egen udtryksmåde kunne redegøre for en meddelt information og i en kendt situation gøre brug af den efter anvisning.	Forklare, formulere, fortolke, beregne, opstille, demonstrere, forklare med egne ord, give eksempler.	<b>Forståelse</b> inkluderer, at en given information kan fortolkes, hvilket forudsætter en reorganisation og sammenfatning af et givet indhold.
<b>3. <u>Kunne anvende:</u></b> Skal i enhver normal situation, til hvilken en meddelt information naturligt kan henføres, kunne benytte denne uden anvisning.	Anvende, vælge, løse, skelne, afprøve, bruge, gennemføre, klassificere, konstatere, konstruere, opfylde, tilrettelægge, udnytte, udøve, varetage, virke.	<b>Anvendelse</b> indebærer, at tilegnede kundskaber kan overføres på nye situationer eller nye problemer, som svarer til allerede kendte typer.
<b>4. <u>Kunne analysere:</u></b> Skal kunne opdele en information i dens bestanddele og gøre rede for, hvad der er karakteristisk for forholdet mellem dem.	Sammenligne, sammenholde, finde, uddrage, udvælge, udlede, analysere, påvise, registrere.	<b>Analyse</b> af en information er første led i en mere selvstændig problemløsning af helt nye og ukendte problemer.
<b>5. <u>Kunne foretage syntese:</u></b> Skal kunne sammenholde en meddelt information med tidligere erfaringer og derigennem formulere sin egen opfattelse af emnet.	Foreslå, fremstille, kombinere, konkludere, organisere, planlægge.	<b>Syntese</b> stiller krav om, at der udarbejdes en ny helhed. De studerende skal sammenstille deres viden på en for dem selv ny måde.
<b>6. <u>Kunne vurdere:</u></b> Skal ved kombination af kendskab, forståelse, anvendelse, analyse og syntese kunne foretage en afvejning af diverse opfattelser og på baggrund heraf træffe en afgørelse.	Afgøre, kontrollere, bedømme, overveje, kritisere, diskutere, evaluere.	<b>Vurdering</b> inkluderer, at vurderingen baseres på kriterier. Det er ikke nok at fremsætte et subjektivt skøn. En vurdering vil ofte være præget af personlige holdninger, men disse må da komme klart til udtryk i de kriterier, der opstilles for vurderingen.