

# STUDIEPLAN

for

fagskoleutdanning i

SKIPSTEKNISK DRIFT

KLASSE 4 OG KLASSE 1



**Studieplanen bygger på:**

**Plan for 2-årig maritim fagskole Skipsoffiserutdanningen – nautisk linje, godkjent**

**24.06.2005**

## Innhold

<b>Generell informasjon .....</b>	<b>4</b>
Innledning .....	4
Mål og innhold .....	4
Gjennomføring og evaluering .....	6
<b>1. og 2. studieenhet - nivå M4 .....</b>	<b>8</b>
Modul F1-M4 Maskineri .....	8
Termodynamikk ( Del av tverrfaglig eksamen F1) .....	8
Kraftanlegg .....	10
Materiallære .....	12
Skipsutstyr og hjelpesystemer .....	13
Engelsk .....	15
Modul F2-M4 Elektriske og elektroniske anlegg .....	16
Elektroteknikk, elektronikk og styringsteknikk (Del av F2) .....	16
Skipselektriske anlegg (Del av F2) .....	17
Måle og reguleringsteknikk (Del av tverrfaglig eksamen F2) .....	18
Overvåkings-, kommunikasjons- og alarmanlegg (Del av F2-M4) .....	19
Modul F3-M4 Vedlikehold og reparasjoner .....	20
Vedlikehold .....	20
Modul F4-M4 Kontroll av skipets drift og omsorg for personer om bord .....	21
Skipsteknikk (Del av F4-M4) .....	21
Sikkerhet til sjøs (Del av F4-M4) .....	22
Modul M4 Støttefag .....	24
Matematikk .....	24
Norsk og IKT (Trekkfagsgruppe) .....	26
Fysikk og kjemi (Trekkfag) .....	28
<b>3. studieenhet .....</b>	<b>30</b>
Modul F1-M3 Maskineri .....	30
Termodynamikk og varmestrømning .....	30
Mekanikk og fasthetslære .....	31
Kraftanlegg .....	32
Skipsutstyr og hjelpesystemer (F1-M3) .....	34
Skipskonstruksjon (Del av F1- M3) .....	35
Modul F2-M3 Elektriske og elektroniske anlegg .....	36
Skipselektriske anlegg (F2-M3) .....	36
Måle og regulerinstitteknikk (F2-M3) .....	37
Overvåking, kommunikasjon og styringsteknikk .....	38
Modul F3-M3 Vedlikehold og reparasjoner .....	39
Vedlikehold .....	39
Modul F4-M3 Kontroll av skipets drift og omsorg for personer om bord .....	40
Drift av skip .....	40
Modul M3 - Språkfag .....	42
Språkfag (engelsk og norsk) .....	42
<b>4. studieenhet - nivå M1 .....</b>	<b>43</b>
Modul F1-M1 Maskineri .....	43
Prosjektoppgave - Maskineri .....	43
M1 Maskinromsimulator .....	44
M1 Drift av maskineri .....	45
Modul F2-M1 Elektriske og elektroniske anlegg .....	46
M1 Skipselektriske anlegg .....	46
M1 Måle og reguleringsteknikk (F2-M1) .....	47
M1 Overvåking, kommunikasjon og styringsteknikk (F2-M1) .....	48
Modul F3-M1 Vedlikehold og reparasjoner .....	49
M1 Systematisk vedlikehold (F3-M1) .....	49

Modul F4-M1 Kontroll av skipets drift og omsorg for personer om bord.....	50
M1 Drift av skip.....	50
Modul M1 Språkfag .....	51
M1 Språkfag (engelsk og norsk) (Trekkfagsgruppe) .....	51
Vedlegg 1 - Retningslinjer for prosjektoppgave - nivå M1 .....	52

## Generell informasjon

### Innledning

Denne studieplanen beskriver utdanningen i 2-årig teknisk fagskole, linje for maritime fag, skipsteknisk drift etter STCW og IMO krav.

Studieplanen er utformet i samsvar med "Rammeplan for fagskoleutdanning" og "Plan for skips-offisersutdanningen i fagskolen, skipsteknisk linje" begge godkjent av NUTF i 2005.

Utdanningen består av 4 studieenheter, hvert på 1/2 år og er delt inn i 2 sertifikatnivå:

- 1. og 2. studieenhet: Klasse 4 (M4): Vaktoffiser - ubegrenset kW
- 3. og 4. studieenhet: Klasse 1 (M1): Maskinsjef - ubegrenset kW

Etter fullført og bestått 2. studieenhet har studenten tilegnet seg nødvendig teoretisk kunnskap og forståelse for å løse maskinoffiserssertifikat klasse 4 (M4). Studenten kan da avslutte studiet.

Etter fullført og bestått 4. studieenhet har studenten tilegnet seg nødvendig teoretisk kunnskap og forståelse som kreves for å løse maskinoffiserssertifikat klasse 1 (M1).

Normalt arrangeres eksamen på nivå M4 og M1. Studenter som ønsker det kan melde seg opp til eksamen klasse 3.

### Mål og innhold

Mål for utdanningen bygger på krav til kompetanse, kunnskap, forståelse og dyktighet, slik dette er definert i STCW 78 med senere endringer, tabell A-III/1 og A-III/2.

Kravene i STCW konvensjonen er der delt inn i 2 nivå; Operativt nivå - M4 og Ledelsesnivå - M3/M1, dvs kravene er felles for nivå M3 og M1, men etter avsnitt A-III/3 kan kunnskapsnivået settes lavere for klasse M3 enn for M1. Dette er innarbeidet i studieplanen ved at 4. studieenhet er konsentrert om fordypning innen konvensjonsfagene.

Veiledende innhold og fordypning mv i konvensjonsfagene er nærmere beskrevet i IMO modellkurs; 7.04 - Operativt nivå og 7.02 - Ledelsesnivå. I studieplanen er det vist til relevante modellkurs.

I STCW konvensjonen, er krav til kompetanse, kunnskap og forståelse delt inn etter funksjoner:

- Funksjon 1 (F1): Maskineri
- Funksjon 2 (F2): Elektriske og elektroniske anlegg og kontrollinstallasjoner
- Funksjon 3 (F3): Vedlikehold og reparasjoner
- Funksjon 4 (F4): Kontroll av skipets drift og omsorg for personer ombord

I denne planen er hver studienhet delt inn i moduler etter funksjoner på sertifikatnivå og hver modul består av ett eller flere fag, som vist i tabell M4, M3 og M1.

**Tabell M4 - Modul-, fag- og timefordeling for 1. og 2. studieenhet**

<b>1. og 2. studieenhet - nivå M4</b>					
Modul	Fagkode	Fagnavn	Arbeids krav	Fagskole poeng	Timer
F1-M4	FTM02A	Termodynamikk	6	3,5	77
		Kraftanlegg		9	200
		Materiallære		3	66
		Skipsutstyr og hjelpesystemer		6	132
		Engelsk (eget IMO kurs)		3	66
F2-M4	FTM02B	Elektro-, elektronikk, og styr. tekn.	3	5,5	121
		Måle og reguleringsteknikk		2	44
		Overvåk., komm., og styr. tekn.		1,5	33
		Skipselektriske anlegg		5	110
F3-M4	FTM02C	Vedlikehold	1	2	44
F4-M4	FTM02D	Skipsteknikk	2	4	88
		Sikkerhet til sjøs ( + IMO 80) <sup>1)</sup>		2	44
M4 Støttefag	FTM02D	Matematikk	1	3,5	77
		Norsk og IKT		5	110
		Fysikk og kjemi		5	110
<b>Sum</b>				<b>60</b>	<b>1322</b>

1) IMO 80 - kurset avvikles på godkjent treningssenter.

Etter fullført og bestått 2. studieenhet har studenten tilegnet seg nødvendig teoretisk kunnskap og forståelse for å løse maskinoffiserssertifikat klasse 4 (M4). Studenten kan da avslutte studiet.

**Tabell M3 Modul-, fag- og timefordeling for 3. studieenhet.**

<b>3. studieenhet - nivå M3</b>					
Modul	Fagkode	Fagnavn	Arbeids krav	Fagskole poeng	Timer
F1-M3	FTM02E	Termodynamikk	3	2	44
		Kraftanlegg		5	110
		Mekanikk og fasthetslære		3	66
		Skipsutstyr og hjelpesystemer		3	66
		Skipskonstruksjon		2	44
F2-M3	FTM02F	Måle og reguleringsteknikk	3	2,5	55
		Overvåking, kommunikasjon og styringsteknikk		1	22
		Skipselektriske anlegg		4,5	99
F3-M3	FTM02G	Vedlikehold	1	1	22
F4-M3	FTM02L	Drift av skip	2	6	132
M3 Språk	FTR00I	Språkfag (integreres i STCW fag)		2	44
<b>Sum</b>				<b>30</b>	<b>660</b>

**Tabell M1 Modul-, fag- og timefordeling for 4. studieenhet**

<b>4. studieenhet - nivå M1</b>					
<b>Modul</b>	<b>Fagkode</b>	<b>Fagnavn</b>	<b>Arbeids krav</b>	<b>Fagskole poeng</b>	<b>Timer</b>
F1-M1	FTM02I	Prosjektoppgave	1	6	132
		Maskinromsimulator	2	3	66
		Drift av maskineri		4	88
F2-M1	FTM02J	Måle og reguleringsteknikk	2	2,5	55
		Overvåking, kommunikasjon og styringsteknikk		1	22
		Skipselektriske anlegg		4,5	99
F3-M1	FTM02K	Vedlikehold		1	22
F4-M1	FTM02L	Drift av skip	1	5	110
M1 Språk	FTR00I	Språk (integreres i STCW fag)		3	66
			<b>Sum</b>	<b>30</b>	<b>660</b>

Etter fullført og bestått 4. studieenhet har studenten tilegnet seg nødvendig teoretisk kunnskap og forståelse som kreves for løse maskinoffiserssertifikat klasse 1 (M1).

3. og 4. studieenhet må ses i sammenheng og undervisning gjennomføres rettet mot sluttkompetansen nivå M1. Eksamen nivå M3 gjennomføres kun på forespørsel.

### **Gjennomføring og evaluering**

Til hver modul hører ett eller flere obligatoriske arbeidskrav, delt inn i ett eller flere oppdrag.

Arbeidskravene omfatter i prinsippet tverrfaglige problemstillinger knyttet til en eller flere moduler, mens oppdragene i prinsippet er knyttet til mål og delmål i enkeltfag.

Dokumentasjon av arbeidskravene blir samlet i en mappe for hver student og inngår som del av grunnlaget for sluttvurdering i modul og/eller fag. (Ref. evaluering i denne studieplanen og prosedyre for mappevurdering i KS system ved KVS).

Studiet blir organisert av et lærerteam, som utarbeider aktivitetsplaner for nærmere bestemte perioder, herunder fordeling av forelesninger og veiledning. Teamet består av faglærere med kompetanse som samlet sett dekker krav for undervisning i teknisk fagskole, herunder krav til kompetanse for å undervise i STCW fag.

Kontaktlærer inngår i lærerteamet og er ansvarlig for organisering, kontakt med studentene og progresjon i studiet.

Faglærerne gjennomgår emner i forelesninger og er veileder for studentene i arbeidet med øvingsoppgaver og oppdragene i de ulike arbeidskravene.

Kontortid for veiledere og kontaktlærer opplyses ved oppslag.

Nærmere informasjon om gjennomføring og evaluering av moduler og fag m.v. er beskrevet i det etterfølgende.

## 1. og 2. studieenhet - nivå M4

Modul F1-M4 Maskineri

### Termodynamikk ( Del av tverrfaglig eksamen F1)

3,5 Fagskolepoeng (77 timer)

#### Mål:

Faget skal gi studenten kunnskaper i grunnprinsippene for varmetekniske tilstandsendringer, varme-tekniske prosesser og varmeoverføring knyttet til tekniske anlegg om bord i skip.

#### Delmål 1

##### Grunnlag i termodynamikk

###### *Faginnhold*

- Temperatur, varme og spesifikk varmekapasitet
- Trykk, spesifikt volum, lengde- og volumutvidelse
- Tilstandsendringer for ideelle gasser
- Energiloven (1. hovedsetning) for enkle system
- Varmeoverføring i varmevekslere
- Otto- og dieselprosessen
- Kretsprosesser for kuldemaskiner og varmepumper

#### Delmål 2

##### Forbrenning

###### *Faginnhold*

- Hydrokarboners fysiske egenskaper og for eksplosjonsfare ved hydrokarbongass
- Forbrenningsprosessen i dieselmotor og kjeler
- Betingelsene for at veivromseksplisjon kan oppstå
- Teoretisk luftbehov ut fra kjemisk sammensetning for et brennstoff

#### Delmål 3

##### Fuktig luft og vanndamp

###### *Faginnhold*

- Hx diagram for fuktig luft ved ulike måter å behandle lufttilstanden
- Smeltevarme, væskevarme, fordampningsvarme og overhetingsvarme
- Underkjølt vann, fuktig damp, mettet damp og overhetet damp
- Mollierdiagram for damp til å bestemme indre virkningsgrad og effekt for turbiner

#### Delmål 4

##### Strømning i rør, dyser og skovler

###### *Faginnhold*

- Strømningshastigheter og strømningstap i rørsystem
- Bernoullis ligning for rør-/pumpesystem

### **Gjennomføring**

Forelesning – Laboratorieoppgaver – Oppgaveløsning

### **Koordinering**

Faget koordineres med TF 6360 M4 Kraftanlegg og IMO modellkurs 7.04 - Appendix 3: "THERMODYNAMICS".

### **Obligatoriske krav**

Minst 80 % av utleverte oppdrag (arbeidskrav) skal være innlevert og godkjent før eksamen. Det foretas en fortløpende vurdering av studentens arbeide. Dette i samarbeide med studenten.

### **Evaluering**

- Del av tverrfaglig eksamen simulator F1
- Del av tverrfaglig eksamen skriftlig F1 - AIII/1

### **Litteratur**

Termodynamikk og strømningslære

Fagbokforlaget ISBN 82-7674-551-2  
Forfatter: A. Lund

## Kraftanlegg

### 9 Fagskolepoeng (200 timer)

(Del av tverrfaglig eksamen F1)

#### Mål:

Opplæringen skal gi studentene kunnskap, forståelse og dyktighet som er tilstrekkelig til at de kan utføre sine forpliktelser som ansvarshavende vaktoffiser.

#### Delmål 1

Dieselmotoranlegg

##### *Faginnhold*

- To- og firetaktsmotorens generelle oppbygning og virkemåte
- Kompresjon og ekspansjon og kunne beregne prosessene ut fra praktiske forhold
- Forbrenningsprosessen i dieselmotorer og forhold som påvirker forbrenningen
- Prinsipper og virkemåte for turboladere og vurdere forhold som har betydning for gassutstrømning, spyling og luftfylling
- Nyttiggjort effekt, tap og virkningsgrader
- Fjernstyring av motorer
- Klassifikasjonsselskapenes krav og kunne utføre den kontroll og rapportering som myndighetene fastsetter

#### Delmål 2

**Drifts- og tilstandskontroll av dieselmaskineri**

##### *Faginnhold*

- Tilstandskontroll av dieselmotorer
- Propellerloven.
- Normale driftsverdier og konsekvenser ved for store avvik
- Prosedyrer for driftsovervåking av motorer og systemer
- Prosedyrer for opp- og nedkjøring av maskinanlegg
- Feil- og skadevurdering

#### Delmål 3

**Dampanlegg**

##### *Faginnhold*

- Kjelens konstruksjon, utstyr og varmetekniske oppdeling
- Fødevanntsystem og vannbehandling
- Ulike typer brennoljesystemer for kjeler
- Virkemåten til forskjellige typer luftvarmere
- Prosedyrer for driftsovervåking og opplegg av dampkjeler
- Flytskjema for et skipsturbinanlegg
- Oppbygning og virkemåte til aksjons-, reaksjons- og aksjons-/reaksjonsturbin
- Oppbygningen og virkemåten til aktuelle hjelpeturbiner
- Indre turbineffekteffekt ved hjelp av hs-diagram
- Fordeler med damptapping og "reheating"
- Manøver-, sikrings- og overvåkingssystemet
- Feil- og skadevurdering og vurdere årsaker til disse
- Krav fra myndigheter og klassifikasjonsselskap
- Varmebalanse og foreta beregninger av virkningsgrad, ytelse, luftbehov og brennoljeforbruk

#### **Delmål 4** **Opprettholde en sikker maskinvakt**

##### *Faginnhold*

- a) Kjennskap til grunnprinsipper som skal iakttas for maskinvakt, herunder:
1. plikter forbundet med å overta og akseptere en vakt
  2. rutinemessige plikter som utføres under en vakt
  3. vedlikehold av maskindagboken og betydningen av de avlesninger som foretas
  4. plikter forbundet med å overlate vakten

#### **Gjennomføring/metoder**

Forelesning – Laboratorieoppgaver – Oppgaveløsning

#### **Obligatoriske krav:**

Minst 80 % av utleverte oppdrag (arbeidskrav) skal være innlevert og godkjent før eksamen.  
Det foretas en fortløpende vurdering av studentens arbeide. Dette i samarbeide med studenten.

#### **Hjelpemidler:**

- Skjermbasert simulator: Norcontrol TEC 2000 - utstyrt med 1 B&W MC90 fremdriftsmotor, med bl.a. eksos- og hjelpekjel, samt et turbinanlegg.
- 2 dieselgeneratorer, kontrollrom m/tavle og nødvendig hjelpeutstyr.
- MAK diesel prøvemotor, utstyrt med vannbrems og nødvendig kontrollutstyr
- Perkins Diesel utstyrt med vannbrems og nødv. Kontrollutstyr.

#### **Koordinering**

Faget koordineres med IMO modellkurs 7.04: 1.6.1 "MAIN AND AUXILIARY MACHINERY"

#### **Evaluerings**

- Del av tverrfaglig praktisk eksamen simulator F1
- Del av tverrfaglig skriftlig eksamen F1 – A III/I

#### **Litteratur**

Operasjon og drift av maskinerisystemer :	ISBN 82-994008-1-3 av Geir Fiskaa
Motorlære	Y. Pettersen
Damplære	Y. Pettersen
MAN/B&W, Instruction Manual Operation	(Utlån på skolen)

## Materiallære

3 Fagskolepoeng (66 timer)

(Del av tverrfaglig eksamen F1)

### Mål

Faget skal gi studenten nødvendig kunnskap og forståelse til å velge riktig materiale ved monteringer og reparasjoner som typisk utføres om bord på skip.

### Delmål 1

#### Materialers egenskaper

##### *Faginnhold*

- a) Metallers mekaniske egenskaper og kunne gjøre rede for prøving av disse
- b) Forskjellige typer materialdeformasjon og hvilken innvirkning dette får på materialets styrke
- c) Legeringers struktur og hvilke egenskaper en legering kan få ved endring av legeringens sammensetning
- d) Forhold i forbindelse med sveising av stål og aluminium
- e) Norsk standard og DnV standard for materialvalg

### Delmål 2

#### Korrosjon

##### *Faginnhold*

- a) Årsaken til galvanisk korrosjon
- b) Spenningskorrosjon, interkrySTALLINSK korrosjon og korrosjonsutmatting
- c) Turbulenskorrosjon og kavitasjonsangrep
- d) Ulike metoder for beskyttelse mot korrosjon

#### Gjennomføring/metoder

Faglærer gjennomgår emner og er veileder ved oppgaveløsning og laboratorieoppgaver. Følgende laboratorieoppgaver gjennomføres: Destruktiv materialtesting (DT), Ikke destruktiv materialtesting (NDT)

#### Koordinering

Faget koordineres med IMO modellkurs 7.04 " 1.5 "USE APPROPRIATE TOOLS FOR FABRICATION AND REPAIR OPERATIONS TYPICALLY PERFORMED ON SHIPS", 1.1.1 "MATERIALS FOR CONSTRUCTION AND REPAIR", 1.1.2 "PROCESSES FOR FABRICATION AND REPAIR", 1.1.3 "FABRICATION AND REPAIR".

#### Obligatoriske krav

Minst 80 % av utleverte oppdrag (arbeidskrav) skal være innlevert og godkjent før eksamen. Det foretas en fortløpende vurdering av studentens arbeide. Dette i samarbeide med studenten.

#### Evaluerings

- Del av tverrfaglig skriftlig eksamen F1- AIII/1

#### Litteratur:

Gustavsson materialteknikk

isbn: 82.562.1508.9

## Skipsutstyr og hjelpesystemer

6 Fagskolepoeng (132 timer)

(Del av tverrfaglig eksamen F1)

### Mål

Faget skal gi studenten nødvendig kunnskap og forståelse for å betjene hjelpemaskineri og systemer om bord i skip.

### Delmål 1

#### Pumpesystemer

##### *Faginnhold*

- De viktigste pumpetyper
- Ulike typer tanker, røropplegg og filter
- Vedlikehold av ulike typer varmevekslere
- Drift og vedlikehold av brann-, lense-, ballast og avfallssystemer

### Delmål 2

#### Trykkluftanlegg

##### *Faginnhold*

- Drift og vedlikehold av de vanligste kompressorer
- Vedlikehold av regulerings- og sikringsutstyr i startluft- og arbeidsluftsytet
- Krav til instrument- og trykkluftanlegg

### Delmål 3

#### Drikkevann

##### *Faginnhold*

- Drift og vedlikehold av forskjellige typer evaporatorer
- Vedlikehold av hydroforsytet og kunne behandle og lagre drikkevann

### Delmål 4

#### Laste- og losseutstyr og dekkmaskineri

##### *Faginnhold*

- Vedlikehold av pumper og rørsytet på tankskip og produkttankere
- Lossesytet på gass og oljetankere.
- Vedlikehold av ankerspill, fortøyningsutstyr og fortøyningsarrangement, herunder hydrauliske systemer

### Delmål 5

#### Kuldeanlegg

##### *Faginnhold*

- Kompresjonskuldeprosessen i log p-h diagram og beregne kuldebehov
- Bruk av aktuelle kuldemedier og deres innvirkning på miljøet
- Drift og vedlikehold av proviantanlegg og kuldeanlegg for last
- Drift og vedlikehold av anlegg for luftkjøling

## **Delmål 6** **Brennolje- og smøreoljesystemet**

### *Faginnhold*

- a) Brennoljesystemet
- b) Prosedyrer for bunkring og prøvetaking
- c) Lagring, pumping og rensing av brennoljer om bord
- d) Framstilling av og internasjonale standarder for bunkersolje
- e) gjøre rede for hvilken helse- og miljøfare brennolje kan medføre
- f) Smøreoljers egenskaper og klassifisering
- g) Brennolje- og smøreoljeanalyser

### **Gjennomføring/metoder**

Forelesning – Laboratorieoppgaver – Oppgaveløsning

### **Obligatoriske krav**

Minst 80 % av utleverte oppdrag (arbeidskrav) skal være innlevert og godkjent før eksamen.  
Det foretas en fortløpende vurdering av studentens arbeide. Dette i samarbeide med studenten.

### **Hjelpemidler:**

Skjermbasert simulator: Norcontrol TEC 2000 - B&W MC90 + dampturbinanlegg.  
Norcontrol MC90 utstyrt med hjelpe- og avgassskjel, TG,  
2 dieselgeneratorer med kontrollrom og tavle etc.

### **Koordinering**

Faget koordineres med TF xxxx M4 kraftanlegg og IMO modellkurs 7.04 - 1.6 "OPERATE MAIN AND AUXILIARY MACHINERY AND ASSOCIATED SYSTEM" MODUL 23 - 43.

### **Evaluering**

- Del av praktisk eksamen på simulator F1
- Del av skriftlig eksamen F1- AIII/1

### **Litteratur**

Maskierisystemer	Geir Fiskå	sbn. 82.994.008.1.3
Motorteknikk	Yngve Pettersen	
Kuldeteknikk	Nydal	sbn. 8290033214

## Engelsk

### 3 Fagskolepoeng (66 timer)

#### Mål

Demonstrate a knowledge and understanding of the English language to enable the officer to perform engineering duties and to use engineering publications.

#### Delmål 1

##### English language

*Use English in written and oral form to:*

- a) perform the officer's duties
- b) use general maritime vocabulary
- c) use marine technical terminology

#### Delmål 2

##### English language for Marine Engineers

*Use English in written and oral form to:*

- a) perform the officer's duties
- b) use manufactures' manual
- c) use shipboard drawings
- d) use engineering publications

#### Gjennomføring/metoder

Faglærer gjennomgår emner i forelesninger og er veileder ved oppgaveløsning.

#### Obligatoriske krav

Minst 80 % av utleverte oppdrag (arbeidskrav) skal være innlevert og godkjent før eksamen. Det foretas en fortløpende vurdering av studentens arbeide. Dette i samarbeide med studenten.

#### Koordinering

Faget koordineres med IMO modellkurs 7.04 - 1.5.1 "ENGLISH LANGUAGE"

#### Evaluering

- Faget skal ha standpunkt-karakter basert på prøver og utleverte arbeidsoppgaver

#### Litteratur

"Changes" Ytterstad/Thorsen sbn. 8256246367

## Modul F2-M4 Elektriske og elektroniske anlegg

### Elektroteknikk, elektronikk og styringsteknikk (Del av F2)

5,5 Fagskolepoeng (121 timer)

#### Mål:

Faget skal gi studenten nødvendig kompetanse for å forstå elektriske og elektroniske komponenter som inngår i et moderne elektrisk anlegg.

#### Delmål 1

##### Elektriske og elektroniske komponenter

###### *Faginnhold*

- a) Motstand, strømmer og spenningsfall i likestrøms- og vekselstrømskretser
- b) Vekselstrømskretser og faseforskyvning
- c) Elektriske måleinstrumenter for motstand, spenning og strøm
- d) Halvlederteknikk
- e) Koblingsmateriell og elektrisk utstyr

#### Delmål 2

##### Elektriske motorer

###### *Faginnhold*

- a) Vekselstrømsmotorer
- b) Motorers byggemåte, kapslingskrav og isolasjonsklasser
- c) Målinger av motorens viklinger og isolasjonskvalitet
- d) Strøm, effekt, og dreiemoment
- e) Skjemateknikk
- f) Kabler og vern for motorer etter gjeldende normer og krav

#### Gjennomføring/metoder

Forelesning – Laboratorieoppgaver – Oppgaveløsning

#### Obligatoriske krav

Minst 80 % av utleverte oppdrag (arbeidskrav) skal være innlevert og godkjent før eksamen. Det foretas en fortløpende vurdering av studentens arbeide. Dette i samarbeide med studenten.

#### Koordinering

Koordineres med faget skipselektriske anlegg og IMO modellkurs 7.04 – 2.1 "ELECTRICAL, ELECTRONIC AND CONTROL ENGINEERING".

#### Hjelpemidler

Elektrolaboratorium

#### Evaluerings

- Tverrfaglig eksamen F2 – AIII/1

#### Litteratur

Kristiansen Elektronikk med mer.

isbn. 82.0529497.6

## **Skipselektriske anlegg (Del av F2)**

**5 Fagskolepoeng** (110 timer)

### **Mål:**

Faget skal gi studenten nødvendig kompetanse for å forstå og betjene et elektrisk anlegg med tilknyttede systemer samt å kunne foreta feilsøking på anlegget.

### **Delmål 1**

#### **Fordelingsanlegg på skip**

##### *Faginnhold*

- a) Oppbygning av elektriske fordelingsanlegg på skip
- b) Forskjellige nettsystemer
- c) Forskjellig utstyr for å sikre anlegget mot overbelastning og kortslutning

### **Delmål 2**

#### **Produksjon av elektrisk kraft på skip**

##### *Faginnhold*

- a) Generatorens oppbygning og virkemåte
- b) Innfasing og synkronisering av generatorer på et skipsnett
- c) Lastfordeling av aktiv og reaktiv last

### **Delmål 3**

#### **Normer og forskrifter**

##### *Faginnhold*

- a) Forskrifter for Maritime Elektriske anlegg (FME)
- b) NEK 410-2000
- c) Sikkerhetstiltak ved arbeid på elektriske anlegg med spesielt å legge vekt på Forskrift for Sikkerhet ved arbeid på Elektriske anlegg (FSL)

### **Gjennomføring/metoder**

Faglærer gjennomgår fagets pensum i forelesninger og er veileder under oppgaveløsning (arbeidskrav). Laboratorieøvinger på elektrolabb og maskinromsimulator samt maskinhall

### **Hjelpemidler:**

Skjermbasert simulator: Norcontrol TEC 2000 - B&W MC90 .  
Norcontrol MC90 utstyrt med bl.a. 2 dieselgeneratorer, kontrollrom etc.  
Elektrolaboratorium.

### **Koordinering**

Faget koordineres med elektroteknikk, elektronikk og styringsteknikk og IMO modellkurs 7.04 - 2.1 "ELECTRICAL, ELECTRONIC AND CONTROL ENGINEERING".

### **Evaluerings**

- Praktisk eksamen simulator
- Del av tverrfaglig eksamen F2 – AIII/1

### Litteratur

Forskrifter Maritime elektriske anlegg		ISBN. 82.7768.046.5
Maritime elektriske anlegg	Libak /Rasmussen	ISBN. 82.7897043.2
NEK 410:2000		ISBN. 8291974.01.2
FSL		ISBN. 82.91057.45.1

## Måle og reguleringsteknikk (Del av tverrfaglig eksamen F2)

2 Fagskolepoeng (44 timer)

### Mål:

Faget skal gi studenten nødvendig kompetanse for å kunne kalibrere en enkel regulerings- sløyfe og foreta feilsøking på anlegget.

### Delmål 1

#### Måleenheter og måleomformere

##### *Faginnhold*

- Målestandarder (elektrisk og pneumatiske)
- Måleelementer for trykk temperatur og nivå
- Bruk av måleverdiomformer
- Kalibrering av utstyr for måling av temperatur, trykk og nivå

### Delmål 2

#### Reguleringsløyfer

##### *Faginnhold*

- Forskjellen på en åpen og lukket reguleringsløyfe
- Reguleringskjema med symboler og tegn på skjemaet
- Test av en reguleringskrets med PID regulator

### Gjennomføring/metoder

Forelesning – Laboratorieoppgaver – Oppgaveløsning

### Obligatoriske krav

Minst 80 % av utleverte oppdrag (arbeidskrav) skal være innlevert og godkjent før eksamen. Det foretas en fortløpende vurdering av studentens arbeide. Dette i samarbeide med studenten.

### Hjelpemidler:

Elektrolaboratorium og skjermbasert maskinromsimulator

### Koordinering

Faget koordineres med elektroteknikk, elektronikk og styringsteknikk og IMO modellkurs 7.04 - 2.1 "ELECTRICAL, ELECTRONIC AND CONTROL ENGINEERING"

### Evaluering

- Del av praktisk eksamen simulator
- Del av tverrfaglig eksamen F2- AIII/1

### Litteratur

Fastsettes senere.

## **Overvåkings-, kommunikasjons- og alarmanlegg (Del av F2-M4)**

**1,5 Fagskolepoeng** (33 timer)

### **Mål**

Studentene skal ha gode kunnskaper om overvåkings-, kommunikasjons- og alarmsystemer og kunne vurdere forhold som har betydning for sikker drift.

### **Delmål**

#### *Faginnhold*

- a) Brannalarmanlegg
- b) Overvåking av roterende maskiner
- c) "Calling"-systemer

### **Koordinering**

Faget koordineres med faget måle og reguleringsteknikk.

### **Gjennomføring/Metoder**

Forelesning – Laboratorieoppgaver – Oppgaveløsning

### **Obligatoriske krav**

Minst 80 % av utleverte oppdrag (arbeidskrav) skal være innlevert og godkjent før eksamen. Det foretas en fortløpende vurdering av elevens arbeide. Dette i samarbeide med eleven.

### **Evaluerings**

- Del av praktisk eksamen simulator
- Del av tverrfaglig skriftlig eksamen F2- AIII/1

### **Litteratur**

Måle-regulering og alarmsystemer      Rolfsnes      sbn.8208295069

## Modul F3-M4 Vedlikehold og reparasjoner

### Vedlikehold

#### 2 Fagskolepoeng (44 timer)

##### Mål:

Faget skal gi studenten praktisk kjennskap til moderne vedlikeholdstyringsystemer om bord i skip.

##### Delmål 1

##### Vedlikehold

###### *Faginnhold*

- a) "Safety Management System", i henhold til SOLAS "Chapter VII"
- b) Systematisk vedlikehold, planlagt og uforutsatt vedlikehold
- c) Moderne vedlikeholdsprogram

##### Delmål 2

##### Sikkerhets og nødprosedyrer

###### *Faginnhold*

- a) Sikring av elektrisk utstyr, alle maskinanlegg og alt utstyr som er påkrevd før personell tillates å arbeide på slike anlegg eller slikt utstyr
- b) Vedlikehold og reparasjoner på anlegg og utstyr

##### Gjennomføring/metoder

Forelesning – Laboratorieoppgaver – Oppgaveløsning

##### Obligatoriske krav

Minst 80 % av utleverte oppdrag (arbeidskrav) skal være innlevert og godkjent før eksamen. Det foretas en fortløpende vurdering av elevens arbeide. Dette i samarbeide med eleven.

##### Hjelpemidler:

Datarom med vedlikeholdsprogram samt maskinhall m/utstyr

##### Koordinering

Faget bygger videre på fullført og bestått godkjent systematisk opplæring, som kreves for inntak til teknisk fagskole.

##### Evaluering

- Arbeid på datalaboratorium og innleveringer med vurdering bestått/ikke bestått
- Eksamen praktisk/muntlig med bokstavkarakter

##### Litteratur

Vedlikeholdsprogram: AMOS

Modul F4-M4 Kontroll av skipets drift og omsorg for personer om bord

## **Skipsteknikk (Del av F4-M4)**

**4 Fagskolepoeng (88 timer)**

### **Mål:**

Faget skal gi studenten tilstrekkelig kunnskap og forståelse til å opprettholde skipets sjødyktighet.

### **Delmål 1**

#### **Skipskonstruksjon**

##### *Faginnhold*

- a) Konstruksjon av skip , linje og arrangementtegninger
- b) Nasjonale og internasjonale forskrifter for bygging av skip
- c) Koeffisienter, volum, vannlinjeareal, våt overflate og kapasitetsplan med mer.

### **Delmål 2**

#### **Trim, stabilitet og belastning**

##### *Faginnhold*

- a) Bruke stabilitets-, trim- og belastningstabeller
- b) Grunnprinsippene for vanntett sikkerhet
- c) Tiltak som må iverksettes i tilfelle av delvis tap av oppdrift i intakt tilstand

### **Gjennomføring/metoder**

Forelesning – Laboratorieoppgaver – Oppgaveløsning

### **Koordinering**

Faget samordnes med IMO modellkurs 7.04 - 4.2.1 "STABILITY, TRIM AND STRESS TABLES, 4.2.2 "THE PRINCIPAL STRUCTURAL MEMBERS OF A SHIP".

### **Obligatoriske krav**

Minst 80 % av utleverte oppdrag (arbeidskrav) skal være innlevert og godkjent før eksamen. Det foretas en fortløpende vurdering av studentens arbeide. Dette i samarbeide med studenten.

### **Evaluering**

- Mappeevaluering
- Inngår i skriftlig eksamen F4 – M4 AIII/1

### **Litteratur**

Skipsteknikk ISBN 82-7674-647-0 av A. Lund

### **Støttelitteratur**

Skipskontrollens regler  
SOLAS 1974  
MARPOL

## **Sikkerhet til sjøs (Del av F4-M4)**

**2 Fagskolepoeng 44 timer + [IMO 80 - 3,5 Fagskolepoeng, (77 timer)] (Del av F4-M4)**

### **Mål**

Faget skal gi studenten kunnskap og forståelse for å kunne overvåke oppfyllelsen av regelverkets krav og kunne gi medisinsk førstehjelp om bord.

### **Delmål 1**

#### **Brannvern**

*Studenten skal kunne*

- Gjøre rede for forebyggende brannvern og kunne organisere brannøvelser
- Gjøre rede brannklasser, brannens kjemi og ha kunnskaper om brannsløkkingsanlegg
- Iverksette tiltak i tilfelle av brann, herunder brann som berører oljesystemer

**Eget IMO kurs - STCW 95 avsnitt VI/3 (IMO 80)**

### **Delmål 2**

#### **Redningsteknikk**

*Studenten skal kunne*

- Organisere redningsøvelser
- Betjene redningsfarkoster og mann-overbord båter, deres innretninger og arrangementer for utsetting, herunder radioredningsredskaper, satellitt-nødpeilesendere, radartranspondere, redningsdrakter og termiske beskyttelsesmidler
- Gjøre rede for redningsteknikker

**Eget IMO kurs - STCW 95 avsnitt VI/2 pkt 1-4 (IMO 80)**

### **Delmål 3**

#### **Medisinsk førstehjelp**

*Studenten skal kunne*

- Bruke medisinske håndbøker og følge råd gitt over radio, herunder ferdigheter i å iverksette effektive tiltak på grunnlag av slik kunnskap i tilfelle ulykker eller som med sannsynlighet vil kunne forekomme om bord på skip

**Eget IMO kurs - STCW 95 avsnitt VI/4 pkt 1-3 (IMO 80)**

### **Delmål 4**

#### **Hindring av forurensning**

*Studenten skal kunne*

- Gjøre rede for den internasjonale konvensjon om hindring av forurensning av havet (MARPOL 73/78) og for plikter og ansvar som er pålagt skipets ledelse
- Gjøre rede for nasjonale regler for forebygging av forurensning fra skip
- Følge prosedyrer som begrenser eller hindrer skade ved oljeholdig utslipp

### **Gjennomføring/metoder**

Faget gjennomføres i hovedsak som eget eksternt kurs (IMO 80), med eget kursbevis.

Delmål 4 gjennomføres ved at faglærer gjennomgår stoffet, og er veileder ved oppgaveløsning.

**Evaluering**

- Mappeevaluering
- Inngår i skriftlig eksamen F4 – M4 AIII/1

**Litteratur:**

Sikkerhet til sjøs

Paul Utne

sbn.8276744788

## Modul M4 Støttefag

### Matematikk

#### 3,5 Fagskolepoeng (77 timer)

##### Mål:

Faget skal gi studenten kunnskaper i matematikk som grunnlag for bruk i hovedfagene.

##### Delmål 1

##### Grunnleggende kunnskaper

*Studenten skal kunne*

- Utvide og forkorte brøker
- Regne med parenteser
- Anvende kvadratsetningene
- Forenkle og faktorisere polynomer
- Finne en vilkårlig ukjent i gitte formler

##### Delmål 2

##### Algebra

*Studenten skal kunne*

- Ordne og løse likninger av 1. grad
- Anvende likninger av 1. grad for å løse praktiske oppgaver (uoppstilte likninger)
- Løse enkle likninger av 2. grad
- Bruke regnereglene for potenser, røtter og logaritmer

##### Delmål 3

##### Geometri

*Studenten skal kunne*

- Bruke Pytagoras setning
- Definere vinkelsummen i plane trekanter
- Definere geometriske figurer

##### Delmål 4

##### Areal og volumberegninger

*Studenten skal kunne*

- Beregne areal kvadrat, rektangel og trapes
- Beregne areal av sammensatte figurer som kan deles opp i enklere enheter
- Beregne volum og overflate av sylinder, prisme, kule og kjegle

##### Delmål 5

##### Trigonometri og funksjoner

*Studenten skal kunne*

- Definere og bruke et rettvinklet koordinatsystem
- Definere og bruke funksjonene sinus, cosinus og tangens
- Beregne sider og vinkler i skjevinklet trekant

**Delmål 6**  
**Derivasjon og integrasjon**

*Studenten skal kunne*

- a) Anvende integrasjonsreglene til å finne arealet under en kurve
- b) Anvende derivasjonsreglene for enkle uttrykk

**Gjennomføring**

Faglærer gjennomgår emner i forelesninger og er veileder ved oppgaveløsning.

**Koordinering**

Faget samordnes med STCW fagene.

**Obligatoriske krav**

Minst 80 % av utleverte oppdrag (arbeidskrav) skal være innlevert og godkjent før eksamen.  
Det foretas en fortløpende vurdering av studentens arbeide. Dette i samarbeide med studenten.

**Evaluering**

- Faget gis standpunkt-karakter

**Litteratur**

Matematikk for fagskolen      Lenz      sbn.8256250380

## **Norsk og IKT (Trekkfagsgruppe)**

### **5 Fagskolepoeng (110 timer)**

#### **Mål**

Studenten skal kunne kommunisere skriftlig og muntlig på en hensiktsmessig måte.

#### **Delmål 1**

##### **Språket som verktøy for god kommunikasjon**

*Studenten skal*

- a) Kunne bruke grammatikk, språklige, stilistiske og grafiske virkemidler
- b) Kjenne til norsk kultur og norsk litteratur med hovedvekt på tida etter 1940
- c) Kjenne til hovedtrekk i språksituasjonen og språkutviklingen i Norge
- d) Ha kjennskap til de viktigste massemediene og hvordan de påvirker oss
- e) Forstå betydningen av god kommunikasjon for arbeids- og samfunnsliv

#### **Delmål 2**

##### **IKT**

*Studenten skal kunne*

- a) Bruke mål - og mottakeranalyse
- b) Bruke IKT - hjelpemidler, herunder:
  - tekstbehandlings- og presentasjonsprogrammer
  - dataprogrammer til å forbedre kvaliteten på sine skriftlige arbeider
  - tilegne seg kunnskap og informasjon gjennom ulike kanaler

#### **Delmål 3:**

##### **Norsk skriftlig**

*Studenten skal kunne*

- a) Bruke språket i skriftlig kommunikasjon, herunder:
  - brev og rapporter
  - søknader
  - instruksjoner og beskrivelser
  - referater
  - debattinnlegg med argumentasjons- og saklighetsanalyse
  - resonnerende framstillinger
  - planlegging, gjennomføring og presentasjon av tverrfaglige prosjekter
  - betydningen av god kommunikasjon for arbeids- og samfunnsliv

#### **Delmål 4:**

##### **Norsk muntlig**

Studentene skal ha ferdigheter i å bruke språket som verktøy i muntlig kommunikasjon, herunder:

- foredrag og presentasjoner
- instruksjoner
- debatter
- formelle og uformelle møter

### **Gjennomføring**

Faglærer gjennomgår emner i forelesninger og er veileder ved oppgaveløsning.

### **Koordinering**

Faget samordnes med STCW fagene.

### **Obligatoriske krav**

Minst 80 % av utleverte oppdrag (arbeidskrav) skal være innlevert og godkjent før eksamen.  
Det foretas en fortløpende vurdering av studentens arbeide. Dette i samarbeide med studenten.

### **Evaluering**

- Faget gis standpunkt karakter

### **Litteratur**

Fastsettes senere.

## **Fysikk og kjemi (Trekkfag)**

### **5 Fagskolepoeng (110 timer)**

#### **Mål**

Faget skal gi studenten kunnskaper og forståelse i fysikk og kjemi som grunnlag for STCW fagene.

#### **Delmål 1**

##### **Dynamikk**

###### *Faginnhold*

- Arbeid, energi, effekt og virkningsgrad
- Konstant hastighet, akselerasjon, vinkelhastighet og vinkelakselerasjon
- Newtons lover og beregne massekrefter for enkle system
- Loven om massefartens bevarelse

#### **Delmål 2**

##### **Statikk**

###### *Faginnhold*

- Likevektsbetingelser og beregne krefter og moment for enkle system
- Tyngdepunkt for enkle system
- Tannhjulsutveksling og kunne beregne kraftvinning
- Taljer og løfteskruer og kunne beregne nødvendig kraft

#### **Delmål 3**

##### **Kjemi**

###### *Faginnhold*

- Oppbygningen av atomer og molekyler
- Forskjellen mellom grunnstoffer og kjemiske forbindelser
- Begrepene syre og base og beskrive egenskapene
- Begrepet ph-verdi og hvordan den måles
- Begrepet hydrokarboner og forholdsregler knyttet til bruk og behandling av disse

#### **Gjennomføring**

Forelesning – Laboratorieoppgaver – Oppgaveløsning

#### **Koordinering**

Faget samordnes med IMO modellkurs 7.04 Appendix 4 "MECHANICAL SCIENCE" og Appendix 5 "INDUSTRIAL CHEMISTRY"

#### **Obligatoriske krav**

Minst 80 % av utleverte oppdrag (arbeidskrav) skal være innlevert og godkjent før eksamen. Det foretas en fortløpende vurdering av studentens arbeide. Dette i samarbeide med studenten.

#### **Evaluerings**

- Faget gis standpunktarakter

#### **Litteratur**

Mekanikk og fasthetslære:

Fagbokforlaget ISBN 82-7674- 552-0 A. Lund

Kjemi:

Kompendium fra faglærer  
Fysikk for teknisk fagskole isbn 82.562.2458.4

### 3. studieenhet

Modul F1-M3 Maskineri

#### Termodynamikk og varmemestrømning

2 Fagskolepoeng (44 timer)

##### Mål:

Faget skal gi studenten innsikt i grunnprinsippene for termiske tilstandsendringer, varme tekniske prosesser og varmeoverføring i skipstekniske anlegg, og et godt grunnlag til å anvende kunnskapen på problemstillinger knyttet til sikker og økonomisk drift av skipsmaskineri.

##### Delmål 1

##### Termodynamikk og varmemestrømning

###### *Faginnhold*

- a) 1. og 2. hovedsetning for maskineri og utstyr
- b) Sylinder- og turboladerprosesser
- c) Varmegjennomgang i varmevekslere

##### Delmål 2

##### Forbrenning

###### *Faginnhold*

- a) Forbrenningsprosessen i motorer og kjeler
- b) Gjøre rede for hvor og hvordan eksplosjonsfare kan oppstå
- c) Metoder for å redusere utslipp av miljøskadelige gasser

##### Gjennomføring

Forelesning – Laboratorieoppgaver – Oppgaveløsning

##### Koordinering

Faget bygger videre på fullført og bestått TF 6330 M4 Termodynamikk. Det koordineres med TF 6360 M3 Kraftanlegg og IMO modellkurs 7.02 - 1.1.1 "THERMODYNAMICS AND HEAT TRANSMISSION".

##### Obligatoriske krav

Minst 80 % av utleverte oppdrag (arbeidskrav) skal være innlevert og godkjent før eksamen. Det foretas en fortløpende vurdering av studentens arbeide. Dette i samarbeide med studenten.

##### Evaluering

- Del av praktisk eksamen simulator F1-M1 eller F1-M3
- Del av tverrfaglig skriftlig eksamen F1-M1 AIII/2 eller F1-M3 AIII/3

##### Litteratur

Termodynamikk og strømningslære    Lund    ISBN 82-7674-551-2

## Mekanikk og fasthetslære

### 3 Fagskolepoeng (66 timer)

#### Mål

Studenten skal ha gode kunnskaper om statikk, dynamikk og fasthetslære.

#### Delmål 1

##### Dynamikk

###### Faginnhold

- a) Effekt og virkningsgrad
- b) Massekrefter i veivsystem og gjøre rede for utbalansering
- c) Torsjonssvingninger, kritisk turtall og utbalansering
- d) Kraftstøt og energitap ved støt

#### Delmål 2

##### Hydromekanikk

###### Faginnhold

- a) Trykk i væsker og kunne beregne trykk mot plane flater
- b) Spenninger i rør og beholdere
- c) Strømningstap, leveringshøyde og pumpeeffekt for enkle rørsystemer

#### Delmål 3

##### Fasthetslære

###### Faginnhold

- a) Spenninger i akseloverføringer og skrueforbindelser
- b) Bøynings- og skjæspenninger i enkle konstruksjoner
- c) Lagerbelastning i glide- og aksiallager
- d) Belastning og levetid for kule- og rullingslager
- e) Belastninger på løfteutstyr

#### Gjennomføring

Forelesning – Laboratorieoppgaver – Oppgaveløsning

#### Koordinering

Faget bygger videre på fullført og bestått TF xxxx M4 Fysikk og kjemi og TF xxxx M4 Materiallære. Faget koordineres med modellkurs 7.02 "Mechanics and Hydromechanics"

#### Obligatoriske krav

Minst 80 % av utleverte oppdrag (arbeidskrav) skal være innlevert og godkjent før eksamen. Det foretas en fortløpende vurdering av studentens arbeide. Dette i samarbeide med studenten.

#### Evaluering

- Del av praktisk eksamen simulator F1-M1 eller F1-M3
- Del av tverrfaglig skriftlig eksamen F1-M1 AIII/2 eller F1-M3 AIII/3

#### Litteratur

Mekanikk og fasthetslære:

Fagbokforlaget ISBN 82-7674- 552-0

## Kraftanlegg

### 5 Fagskolepoeng (110 timer)

#### Mål

Studenten skal kunne planlegge og fastsette tidspunkt for arbeidsoperasjoner. Starte opp og stanse hoved- og hjelpemaskineri, herunder tilknyttede systemer. Betjene, overvåke og evaluere maskiners funksjonering og kapasitet. Opprettholde sikkerheten ved maskinutstyr og tilknyttede systemer og tjenester.

#### Delmål 1

##### Drift og vedlikehold av dieselmotoranlegg

###### Faginnhold

- a) Nyttiggjort effekt, tap og virkningsgrader
- b) Forbrenning og blandingsforhold
- c) Gassutstrømning, spyling og luftfylling
- d) Feil og skader
- e) Normale driftsverdier og konsekvenser ved for store avvik
- f) Prosedyrer for opp- og nedkjøring og overvåking av maskinanlegg
- g) Feil- og skadevurdering og kunne vurdere årsaker til feil og skader
- h) Krav fra myndigheter og klassifikasjonsselskap

#### Delmål 2

##### Drift og vedlikehold av dampturbinanlegg

###### Faginnhold

- a) Indre effekt ved hjelp av hs-diagram
- b) Damptapping og "reheating"
- c) Manøver-, sikrings- og overvåkingssystemet
- i) Feil- og skadevurdering og kunne vurdere årsaker til feil og skader
- j) Krav fra myndigheter og klassifikasjonsselskap

#### Delmål 3

##### Gassturbiner

###### Faginnhold

- a) Konstruksjonsprinsipper og bruksområde
- b) Termiske belastninger
- c) Varmestrøm, effekt og virkningsgrader
- d) Normale driftsdata og vurdere kriterier for drift og vedlikehold

#### Gjennomføring/metoder

Forelesning – Laboratorieoppgaver – Oppgaveløsning

#### Koordinering

Faget bygger videre på fullført og bestått TF 6360 M4 Kraftanlegg. Faget koordineres med TF xxxx M3 - vedlikehold og modellkurs 7.02: 1.1.3 "OPERATION PRINCIPLES OF SHIP POWER INSTALLATIONS AND REFRIGERATION" - 1.2.1 "OPERATION AND MAINTENANCE OF MARINE DIESEL ENGINES".

#### Obligatoriske krav:

Minst 80 % av utleverte oppdrag (arbeidskrav) skal være innlevert og godkjent før eksamen. Det foretas en fortløpende vurdering av studentens arbeide. Dette i samarbeide med studenten.

**Hjelpemidler:**

- Skjermbasert simulator: Norcontrol TEC 2000 - utstyrt med 1 B&W MC90 fremdriftsmotor, med bl.a. eksos- og hjelpekjel.
- 2 dieselgeneratorer, kontrollrom m/tavle og nødvendig hjelpeutstyr.
- Bergen Diesel prøvemotor, utstyrt med vannbrems og nødvendig kontrollutstyr

**Evaluering**

- Del av praktisk eksamen simulator F1-M1 eller F1-M3
- Del av tverrfaglig skriftlig eksamen F1-M1 AIII/2 eller F1-M3 AIII/3

**Litteratur**

Operasjon og drift av maskinerisystemer :  
Kompendium: Drifts- og tilstandskontroll:  
MAN/B&W, Instruction Manual Operation  
Øvinger av A. Lund - Rev. aug 2005  
Resurshäfte MT "Millennium" og MS "Sidus"  
Motorteknikk Yngve Pettersen

ISBN 82-994008-1-3 av Geir Fiskaa  
av A. Lund (rev des 2005)

## **Skipsutstyr og hjelpesystemer (F1-M3)**

### **3 Fagskolepoeng (66 timer)**

#### **Mål**

Faget skal gi studenten kunnskaper og forståelse om drift og vedlikehold av hjelpemaskineri, herunder pumpe- og rørsystemer, hjelpekjeler og styremaskinsystemer. Kunnskap og forståelse om bunkring, lagring og behandling av brennoljer og smøreoljer som kreves på ledelsesnivå.

#### **Delmål 1**

##### **Pumpe- og rørsystemer**

###### *Faginnhold*

- a) Trykktap i rørsystemer og varmevekslere
- b) Trykkforhold, pumpekapasitet og leveringsgrad

#### **Delmål 2**

##### **Brennolje- og smøreoljesystemet**

###### *Faginnhold*

- a) Prosedyrer for bunkring og prøvetaking
- b) Lagring, pumping og behandling av brennoljer om bord
- c) Rensing av brennoljer og separatorteknikk
- d) Helse- og miljøfare brennolje kan medføre
- e) Brennolje- og smøreoljeanalyser

#### **Obligatoriske krav**

Minst 80 % av utleverte oppdrag (arbeidskrav) skal være innlevert og godkjent før eksamen. Det foretas en fortløpende vurdering av elevens arbeide. Dette i samarbeide med eleven.

#### **Gjennomføring/metoder**

Forelesning – Laboratorieoppgaver – Oppgaveløsning

#### **Hjelpemidler:**

Skjermbasert simulator: Norcontrol TEC 2000 - B&W MC90  
3 arbeidsstasjoner og 1 instruktørstasjon

Faget bygger videre på fullført og bestått TF 6390 M4 Skipsutstyr og hjelpesystemer. Det koordineres med modellkurs 7.02 - 1.2.2 "OPERATION AND MAINTENANCE OF AUXILIARY MACHINERY INCLUDING PUMPING AND PIPING SYSTEMS, AUXILIARY BOILER PLANT AND STEERING GEAR SYSTEMS"

#### **Evaluerings**

- Del av praktisk eksamen simulator F1-M1 eller F1-M3
- Del av tverrfaglig skriftlig eksamen F1-M1 AIII/2 eller F1-M3 AIII/3

#### **Litteratur:**

Operasjon og drift av maskinerisystemer. Geir Fiskå sbn. 8299400813

## **Skipskonstruksjon (Del av F1- M3)**

### **3 Fagskolepoeng (66 timer)**

#### **Mål**

Faget skal gi studenten kjennskap til de viktigste konstruksjonsdelene i et skip, herunder havarikontroll.

#### **Delmål 1**

##### **Skipets konstruksjon og sjødyktighet**

###### *Faginnhold*

- a) Skjærkrefter og bøyemoment og for hvordan en kan unngå overbelastninger
- b) Belastninger i tanker, i dobbelbunn og rundt lukeåpninger
- c) Skader forårsaket av værbelastning eller laste- og losse-operasjoner

#### **Delmål 2**

##### **Vedlikehold**

###### *Faginnhold*

- a) Vedlikehold av skrog og besiktigelse av bunn, propell og ror
- b) Prosedyrer og rutiner for dokking og verkstedopphold og kunne utarbeide planer (verkstedliste) for gjennomføring av verkstedopphold

#### **Delmål 3**

##### **Tilsyn med skip**

###### *Faginnhold*

- a) Skipsregistrering, skipsmåling og lastelinjekonvensjonen
- b) Skipskontrollens oppgaver og prosedyrer som må følges og systemer som brukes ved besiktigelse og kontroll, herunder rapportering av dette
- c) Forklare hvordan skrog, maskineri, utstyr og driftssystemer klassifiseres
- d) Skipsledelsens ansvar og plikter i forhold til klassifikasjonsselskapene

#### **Gjennomføring/metoder**

Forelesning – Laboratorieoppgaver – Oppgaveløsning

#### **Koordinering**

Faget bygger videre på fullført og bestått TF 6020 M4 Skipsteknikk. Faget koordineres med TF xxxx M3 Drift av skip og modellkurs 7.02-1.1.6 "NAVAL ARCHITECTURE AND SHIP CONSTRUCTION, INCLUDING DAMAGE CONTROL"

#### **Obligatoriske krav**

Minst 80 % av utleverte oppdrag (arbeidskrav) skal være innlevert og godkjent før eksamen. Det foretas en fortløpende vurdering av elevens arbeide. Dette i samarbeide med eleven.

#### **Evaluerings**

- Del av praktisk eksamen simulator F1-M1 eller F1-M3
- Del av tverrfaglig skriftlig eksamen F1-M1 AIII/2 eller F1-M3 AIII/3

#### **Litteratur**

Skipsteknikk ISBN 82-7674-647-0 av A. Lund

#### **Støttelitteratur**

Skipskontrollens regler og SOLAS

## Modul F2-M3 Elektriske og elektroniske anlegg

### **Skipselektriske anlegg (F2-M3)**

#### **4,5 Fagskolepoeng (99 timer)**

#### **Mål**

Faget skal gi studenten nødvendig kompetanse for å forstå og betjene et elektrisk anlegg med tilknyttede systemer samt å kunne foreta feilsøking på anlegget.

#### **Delmål 1**

##### **Generatorer**

###### *Faginnhold*

- Beregninger og lastfordeling mellom flere parallellkjørte generatorer
- Statikkdiagram og beregninger av "speed drop"
- Innstilling av generatorvern opp mot krav i NEK 410-2000
- Nødgenerator, plassering og myndighetskrav

#### **Delmål 2**

##### **Hovedtavle**

###### *Faginnhold*

- Oppbygning av en elektrisk hovedtavle på skip med krav til inndeling og instrumentering
- Nødtavle med innretninger for automatisk nødstrømsforsyning og krav

#### **Delmål 3**

##### **Underfordeling med tilkoblet utstyr**

###### *Faginnhold*

- Kabler og vern til underfordeling, og utstyr koblet til disse
- Spenningsfall overbelastningsbeskyttelse og kortslutningsbeskyttelse for utstyr koblet til underfordeling
- Valg av kabler og vern i henhold til forskrifter og normer, med spesiell vekt på krav forskriftene setter til type dokumentasjon og hvordan denne skal oppbevares.

#### **Gjennomføring/metoder**

Forelesning – Laboratorieoppgaver – Oppgaveløsning

#### **Hjelpemidler:**

Skjermbasert simulator: Norcontrol TEC 2000 - B&W MC90 og dampturbinanlegg  
3 dieselgeneratorer, kontrollrom etc.  
Elektrolaboratorium

#### **Koordinering**

Faget koordineres med F2 6370 M4 skipselektriske anlegg og IMO modellkurs 7.02 - 2.1 "OPERATE ELECTRICAL, ELECTRONIC AND CONTROL EQUIPMENT".

#### **Evaluerings**

- Del av praktisk eksamen F2-M1 eller F2-M3
- Del av skriftlig eksamen F2-M1 AIII/2 eller F2-M3 AIII/3

#### **Litteratur**

NEK 410-2000	ISBN.8291974012
Forskrifter Maritime elektriske anlegg	ISBN.8277680465
FSL	ISBN.8291057451
Maritime elektriske anlegg Libak /Rasmussen	ISBN.8278970432

## **Måle og regulerinsteknikk (F2-M3)**

**2,5 Fagskolepoeng** (55 timer)

### **Mål:**

Studentene skal kunne vurdere utstyr og metoder for regulering og styring av prosesser.

### **Delmål**

#### *Faginnhold*

- a) Valg av regulator typer
- b) Optimalisering av reguleringsavvik
- c) Valg av ventiltyper ut fra deres karakteristikker

### **Gjennomføring/metoder**

Forelesning – Laboratorieoppgaver – Oppgaveløsning

### **Obligatoriske krav**

Minst 80 % av utleverte oppdrag (arbeidskrav) skal være innlevert og godkjent før eksamen. Det foretas en fortløpende vurdering av elevens arbeide. Dette i samarbeide med eleven.

### **Hjelpemidler:**

Skjermbasert simulator: Norcontrol TEC 2000 - B&W MC90 og et dampturbinanlegg,  
3 arbeidsstasjoner og 1 instruktørstasjon

### **Koordinering**

Faget bygger videre på fullført og bestått TF 6350 M4 Måle og reguleringsteknikk. Faget koordineres med elektroteknikk, elektronikk og styringsteknikk og IMO modellkurs 7.02 1.2.3 "OPERATION, TESTING AND MAINTENANCE OF CONTROL SYSTEMS", og 7.02 -2.1.2 "FUNDAMENTALS OF AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS"

### **Evaluerings**

- Del av praktisk eksamen F2-M1 eller F2-M3
- Del av skriftlig eksamen F2-M1 AIII/2 eller F2-M3 AIII/3

### **Litteratur**

Måle og reguleringsteknikk, alarm og sikringssystemer.

Nils A. Rolfsnes  
ISBN 82-05-29506-9 B/N

## Overvåking, kommunikasjon og styringsteknikk

### 1 Fagskolepoeng (22 timer)

#### Mål:

Studentene skal ha kunnskaper om pneumatiske og hydrauliske styringssystemer

#### Delmål

*Studenten skal kunne*

- a) Manøver- og startesystemer
- b) Styresystemer for propell.
- c) Styremaskinsystemer og system for nødstyring.
- d) Nivå- og trykk-kontroll for dampkjeler

#### Gjennomføring/metoder

Forelesning – Laboratorieoppgaver – Oppgaveløsning

#### Obligatoriske krav

Minst 80 % av utleverte oppdrag (arbeidskrav) skal være innlevert og godkjent før eksamen. Det foretas en fortløpende vurdering av studentens arbeide. Dette i samarbeide med studenten.

#### Koordinering

Faget bygger videre på fullført og bestått TF 6380 M4 Overvåking, kommunikasjon og styringsteknikk. Faget koordineres med måle og reguleringsteknikk, elektroteknikk, elektronikk og styringsteknikk og IMO modellkurs 7.02 –2.1.2 ”FUNDAMENTALS OF AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS”

#### Evaluering

- Del av praktisk eksamen F2-M1 eller F2-M3
- Del av skriftlig eksamen F2-M1 AIII/2 eller F2-M3 AIII/3

#### Litteratur

Måle og reguleringsteknikk, alarm og sikringssystemer.

Nils A. Rolfsnes  
ISBN 82-05-29506-9 B/N

## Modul F3-M3 Vedlikehold og reparasjoner

### **Vedlikehold**

#### **1 Fagskolepoeng (22 timer)**

##### **Mål**

Faget skal gi studenten kjennskap til moderne vedlikeholdsprogram for skip.

##### **Delmål 1**

##### **Vedlikehold**

##### *Faginnhold*

- a) Skipets "safety management system", i henhold til SOLAS Chapter VII
- b) Systematisk vedlikehold, planlagt og uforutsatt vedlikehold
- c) Moderne vedlikeholdsprogram

##### **Gjennomføring/metoder**

Forelesning – Laboratorieoppgaver – Oppgaveløsning

##### **Obligatoriske krav**

Minst 80 % av utleverte oppdrag (arbeidskrav) skal være innlevert og godkjent før eksamen. Det foretas en fortløpende vurdering av elevens arbeide. Dette i samarbeide med eleven.

##### **Hjelpemidler:**

Vedlikeholdsprogram (AMOS)  
Maskinlaboratorium

##### **Koordinering**

Faget koordineres med IMO modellkurs 7.02 - Funksjon 3 "Maintenance and Repair at the Management Level".

##### **Evaluering**

- Skriftlig eksamen F3-M1 AIII/2 eller F3-M3 AIII/3

##### **Litteratur**

Vedlikeholdsprogram: AMOS

## Modul F4-M3 Kontroll av skipets drift og omsorg for personer om bord

### Drift av skip

#### 5 Fagskolepoeng (110 timer)

##### Mål

Faget skal gi studenten gode kunnskaper om kontroll av skipets drift og omsorg for personer om bord på ledelsesnivået.

##### Delmål 1

###### Kontrollere trim, stabilitet og belastning

###### *Faginnhold*

- a) Grunnprinsippene i skips konstruksjon og teoriene og faktorene som innvirker på trim og stabilitet og tiltak som er nødvendige for å bevare trim og stabilitet
- b) Virkningen på et skips trim og stabilitet i tilfelle av skade på og påfølgende vanninntrengning i et rom og mottiltak som skal iverksettes
- c) IMO-rekommandasjoner vedrørende skips stabilitet

##### Delmål 2

###### Overvåke og kontrollere etterlevelse av regelverkets krav og tiltak for å ivareta sikkerheten for menneskeliv til sjøs og vernet av det marine miljøet.

###### *Faginnhold*

- a) Internasjonal skipsfartslovgivning nedfelt i internasjonale avtaler og konvensjoner
- b) Følgende emner skal vies særskilt oppmerksomhet:
  1. Sertifikater og andre dokumenter som skal være om bord på skip ifølge internasjonale konvensjoner, hvordan de kan skaffes og deres gyldighetsperiode
  2. Ansvarsområder ifølge relevante krav i Den internasjonale konvensjonen om lastelinjer
  3. Ansvarsområder ifølge relevante krav i Den internasjonale konvensjon om sikkerhet for menneskeliv til sjøs
  4. Ansvarsområder ifølge Den internasjonale konvensjonen om hindring av forurensning (MARPOL)
  5. Helseerklæringer for sjøfolk og kravene i International Health Regulations
  6. Ansvarsområder ifølge internasjonalt regelverk som berører sikkerheten for skip, passasjerer, mannskap eller last
  7. Metoder og hjelpemidler til å hindre forurensning av det marine miljøet fra skip
  8. Kjennskap til nasjonal lovgivning for gjennomføring av internasjonale avtaler og konvensjoner

##### Delmål 3

###### Opprettholde sikkerhet og trygghet for skip, mannskap og passasjerer og driftsklar tilstand for rednings-, brannsløkkings- og andre sikkerhetssystemer

###### *Faginnhold*

- a) Regler vedrørende redningsredskaper (SOLAS)
- b) Brann- og redningsøvelser
- c) Vedlikehold av driftsklar tilstand for rednings-, brannsløkkings-, og andre sikkerhetssystemer
- d) Tiltak som må treffes for å beskytte og trygge alle personer om bord i nødsituasjoner
- e) gjøre rede for tiltak for å begrense skade og berge skipet etter en brann, eksplosjon, kollisjon eller grunnstøting

#### **Delmål 4**

##### **Utvikle beredskaps- og havarikontrollplaner og håndtere nødsituasjoner**

###### *Faginnhold*

- a) Skipets konstruksjon, herunder havarikontroll
- b) Metoder og hjelpemidler til forebyggende brannvern, branndeteksjon og brannslukking
- c) Redningsredskapers funksjoner og bruk

#### **Delmål 5**

##### **Organisere og lede mannskapet**

###### *Faginnhold*

- a) Administrasjon, organisering og opplæring av personell om bord på skip
- b) Internasjonale skipsfartskonvensjoner og -rekommandasjoner, og relevant nasjonal lovgivning

##### **Gjennomføring/metoder**

Faglærer gjennomgår emner og er veileder ved oppgaveløsning og bruk av lastesimulator.

##### **Koordinering**

Faget bygger videre på fullført og bestått TF 6030 M4 - Sikkerhet til sjøs - operativt nivå, herunder godkjent sikkerhetskurs IMO 80. Faget koordineres med IMO modellkurs 7.02 - Funksjon 4.

##### **Obligatoriske krav**

Minst 80 % av utleverte oppdrag (arbeidskrav) skal være innlevert og godkjent før eksamen. Det foretas en fortløpende vurdering av studentens arbeide. Dette i samarbeide med studenten.

##### **Evaluering**

- Del av skriftlig eksamen F4-M1 AIII/2 eller F4-M3 AIII/3

##### **Litteratur**

Ledelse og adm.                      John Jhonsen                      sbn8299665507

## Modul M3 - Språkfag

### **Språkfag (engelsk og norsk)**

#### **2 Fagskolepoeng (44 timer)**

##### **Mål**

Faget skal gi studenten grunnlag for å kunne kommunisere skriftlig og muntlig ved å anvende språket i prosjekt- og øvingsoppgaver innen STCW fagene

**Faget integreres i STCW fagene, med vekt på følgende delmål:**

##### **Delmål 1**

###### **Norsk og IKT**

*Studenten skal kunne*

- a) Bruke språket i skriftlig kommunikasjon, herunder:
  - brev, rapporter, søknader, referater
  - instruksjoner og beskrivelser
  - planlegging, gjennomføring og presentasjon av tverrfaglige prosjekter
- b) Bruke IKT - hjelpemidler, herunder:
  - tekstbehandlings- og presentasjonsprogrammer
  - dataprogrammer til å forbedre kvaliteten på sine skriftlige arbeider

##### **Delmål 2**

###### **Engelsk**

*Use English in written and oral form to:*

- a) Perform the officer`s duties
- b) Use manufactures` manual
- c) Use shipboard drawings
- d) Use engineering publications

##### **Evaluering**

Inngår som oppdrag i arbeidskrav for STCW fagene.

## **4. studieenhet - nivå M1**

Modul F1-M1 Maskineri

### **Prosjektoppgave - Maskineri**

**6 Fagskolepoeng (132 timer)**

#### **Mål**

Prosjektoppgaven skal gi studenten økt kunnskap og forståelse om drift og vedlikehold av fremdrifts- og hjelpemaskineri om bord i skip.

#### **Delmål 1**

##### **Prosjekt-/gruppearbeid**

*Studenten skal kunne*

- a) Anvende teorien de har tilegnet seg ved utdanningen på nivå M4 og M3
- b) Samarbeide i grupper
- c) Skrive en teknisk rapport

#### **Innhold**

Prosjektoppgaven skal være faglig relatert, dvs omhandle et marint maskineri av en viss størrelse. Hvis praktisk mulig bør oppgaven ta sikte på å løse et problem, eller deler av et problem, knyttet til et bestemt skip eller rederi. Den kan også være en litteraturstudie, teoretisk analyse eller en eksperimentell oppgave med bruk av skolens simulatorer mv.

Oppgavetekst utformes i samarbeid mellom student(er), lærerteam og veileder.

Prosjektarbeidet med beskrivelse, resultater og konklusjoner skal presenteres i en prosjektrapport. (Se vedlegg 1: Retningslinjer for prosjektoppgave M1). Prosjektrapporten skal også presenteres muntlig for klassen og ansatte ved teknisk fagskole.

#### **Gjennomføring**

Oppgaven gjennomføres som gruppearbeid, med fra 3 til 6 studenter i hver gruppe. Hver gruppe vil få en egen veileder, som fastsettes ut fra oppgavens art.

#### **Koordinering**

Valg av veileder og oppgavetekst skal godkjennes av avdelingsleder i teknisk fagskole.

#### **Evaluerings**

Prosjektrapporten blir vurdert av faglig veileder og en oppnevnt sensor. Hver student blir deretter testet muntlig om innholdet i rapporten. (Se vedlegg: Retningslinjer for prosjektoppgave M1).

## **M1 Maskinromsimulator**

### **3 Fagskolepoeng (66 timer)**

#### **Mål**

Gi studentene økt dyktighet og praktisk trening i operasjon og drift av fremdrifts- og hjelpemaskineri.

#### **Delmål 1**

Start og drift av hoved- og hjelpemaskineri, herunder pumpe- og rørsystemer, hjelpekjeler og styremaskinsystemer.

*Studenten skal kunne*

- a) Starte og stanse hoved- og hjelpemaskineri
- b) Utføre manøvrering av hoved- og hjelpemaskineri
- c) Demonstrere drift av maskineriet med inn-/utkopling av diesel- og turbogeneratorer

#### **Delmål 2**

Feilanalyse

*Studenten skal kunne*

- a) Foreta feilsøking og feilretting på maskineri

#### **Arbeidskrav**

Minst 3 oppdrag (arbeidskrav) skal være gjennomført og godkjent før sluttevaluering. Godkjenning forutsetter at studenten innleverer en skriftlig rapport og oppnår karakteren D eller bedre.

#### **Evaluerings**

Hver student skal gjennomgå en praktisk test på simulatoren, der han/hun demonstrerer sin ferdighet i å operere et maskineri. Testen tar utgangspunkt i en medbrakt rapport fra gjennomførte arbeidskrav. Benytter kun karakteren bestått/ikke bestått.

#### **Koordinering**

Faget koordineres med modellkurs 7.02 1.1.3 "OPERATION PRINCIPLES OF SHIP POWER INSTALLATIONS AND REFRIGERATION" - 1.2.1 "OPERATION AND MAINTENANCE OF MARINE DIESEL ENGINES"

#### **Hjelpemidler**

Skjermbasert simulator: Norcontrol TEC 2000 - B&W MC90 og dampturbinanlegg  
3 arbeidsstasjoner og 1 instruktørstasjon

## **M1 Drift av maskineri**

### **4 Fagskolepoeng (88 timer)**

#### **Mål**

Gi studentene økt kunnskap, forståelse og dyktighet vedrørende drift og vedlikehold av fremdrifts- og hjelpemaskineri i motorskip

#### **Delmål 1**

##### **Evaluerings av maskineri**

###### *Faginnhold*

- a) Driftsdata for simulatormaskineriet ut fra forskjellige scenarium, herunder vurdere mulige årsaker til og tiltak relatert til et virkelig skip
- b) Feiltilstander for et gitt maskineri, vurdere konsekvenser ved fortsatt drift og årsaker til at feilen(e) oppsto og foreslå tiltak for å rette opp feilen og unngå at slike feil oppstår senere

#### **Delmål 2**

##### **Brennolje**

###### *Faginnhold*

- a) Bunkring for et gitt skip og en gitt sjøreise under ulike ytre scenarium
- b) Behandling og bruk av bunkers for et gitt skip, og en gitt reise under ulike scenarium

#### **Gjennomføring**

Faglærer gjennomgår utvalgte emner og er veileder ved gjennomføring av arbeidskrav.

#### **Arbeidskrav**

Minst 80 % av utleverte oppdrag (arbeidskrav) skal være innlevert og godkjent før eksamen. Det foretas en fortløpende vurdering av studentens arbeide. Dette i samarbeide med studenten.

#### **Koordinering**

Faget koordineres med TF xxxx M1 maskinromsimulator og IMO modellkurs 7.02 - 1.2.1 "OPERATION AND MAINTENANCE OF MARINE DIESEL ENGINES", 1.2.2 "OPERATION AND MAINTENANCE OF AUXILIARY MACHINERY INCLUDING PUMPING AND PIPING SYSTEMS, 1.3.1 "OPERATION AND MAINTENANCE OF MACHINERY, INCLUDING PUMPS AND PIPING" SECTION 1.4 "PREVENTION OF POLLUTION OF THE SEA BY OIL"

#### **Evaluerings**

Legges inn som del av avsluttende tverrfaglig prosjektoppgave F1- AIII/2

#### **Hjelpemidler**

Skjermbasert simulator: Norcontrol TEC 2000 - B&W MC90 og damp turbinanlegg  
3 arbeidsstasjoner og 1 instruktørstasjon  
dieselgeneratorer, kontrollrom m/tavle og nødvendig utstyr

#### **Litteratur**

Operasjon og drift av marint maskineri av G. Fiskaa  
Kompendium drifts- og tilstandskontroll (rev des 05) av A. Lund  
Instruksjonsbøker for aktuelle motorer (Tilgjengelig i skolens bibliotek, på CD eller papirutgave)  
Resurshefter "Sidus" og "Millennium" og evt mottatte driftsdata fra andre skip.

## Modul F2-M1 Elektriske og elektroniske anlegg

### M1 Skipselektriske anlegg

#### 4,5 Fagskolepoeng (99 timer)

#### Mål

Gi studentene økt forståelse og kunnskap om drift og vedlikehold av skipselektriske anlegg

#### Delmål

##### *Faginnhold*

- a) Fordeler og ulemper med et konvensjonelt skipselektrisk anlegg
- b) Fordeler og ulemper med et anlegg med elektriske fremdriftsmaskiner
- c) Fordeler og ulemper med elektriske høyspentanlegg om bord på skip

#### Obligatoriske krav

Minst 80 % av utleverte oppdrag (arbeidskrav) skal være innlevert og godkjent før eksamen.  
Det foretas en fortløpende vurdering av studentens arbeide. Dette i samarbeide med studenten.

#### Koordinering

Faget koordineres med TF 6370 M4 + TF 6370 M3 skipselektriske anlegg og IMO modellkurs 7.02 - 2.1 "OPERATE ELECTRICAL, ELECTRONIC AND CONTROL EQUIPMENT"

#### Evaluerings

- Del av skriftlig eksamen F2-M1 AIII/2

#### Hjelpemidler

Skjermbasert simulator: Norcontrol TEC 2000 - B&W MC90 og damp turbinanlegg  
(3 arbeidsstasjoner og 1 instruktørstasjon)

#### Litteratur

Maritime el.anlegg	Libak /Rasmussen	ISBN.8278970432
410-2000NEK		ISBN.8291974012
Forskrifter Maritime elektriske anlegg		ISBN.8277680465
FSL		ISBN.8291057451

## **M1 Måle og reguleringsteknikk (F2-M1)**

**2,5 Fagskolepoeng** (55 timer)

### **Mål:**

Studentene skal kunne vurdere utstyr og metoder for regulering og styring av prosesser.

### **Delmål**

#### *Faginnhold*

a) Ved bruk av aktuell dokumentasjon optimalisere og kjøre i gang reguleringsløyper.

### **Gjennomføring/metoder**

Forelesning – Laboratorieoppgaver – Oppgaveløsning

### **Obligatoriske krav**

Minst 80 % av utleverte oppdrag (arbeidskrav) skal være innlevert og godkjent før eksamen. Det foretas en fortløpende vurdering av studentens arbeide. Dette i samarbeide med studenten.

### **Hjelpemidler:**

Skjermbasert simulator: Norcontrol TEC 2000 - B&W MC90 og dampturbinanlegg,  
3 arbeidsstasjoner og 1 instruktørstasjon.  
Måle og reguleringslaboratorium.

### **Koordinering**

Faget bygger videre på fullført og bestått TF XXXX M3 Måle og reguleringsteknikk. Faget koordineres med elektroteknikk, elektronikk og styringsteknikk og IMO modellkurs 7.02 1.2.3 "OPERATION, TESTING AND MAINTENANCE OF CONTROL SYSTEMS", og 7.02 -2.1.2 "FUNDAMENTALS OF AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS".

### **Evaluerings**

- Del av skriftlig eksamen F2-M1 AIII/2

### **Litteratur**

Måle og reguleringsteknikk, alarm og sikringssystemer

Nils A. Rolfsnes  
ISBN 82-05-29506-9 B/N

## **M1 Overvåking, kommunikasjon og styringsteknikk (F2-M1)**

### **1 Fagskolepoeng (22 timer)**

#### **Mål:**

Studentene skal kunne sette i drift et alarm-og overvåkingssystem.

#### **Delmål**

#### *Faginnhold*

Ved hjelp av aktuell dokumentasjon kunne forklare og drifte et alarm og et overvåkingssystem på skolens simulator eller labbutstyr.

#### **Gjennomføring/metoder**

Forelesning – Laboratorieoppgaver – Oppgaveløsning

#### **Obligatoriske krav**

Minst 80 % av utleverte oppdrag (arbeidskrav) skal være innlevert og godkjent før eksamen. Det foretas en fortløpende vurdering av elevens arbeide. Dette i samarbeide med eleven.

#### **Hjelpemidler:**

Skjermbasert simulator: Norcontrol TEC 2000 - B&W MC90 og dampturbinanlegg  
(3 arbeidsstasjoner og 1 instruktørstasjon)  
Elektrolaboratorium.

#### **Koordinering**

Faget bygger videre på fullført og bestått TF 6380 M3 Overvåking, kommunikasjon og styringsteknikk. Faget koordineres med måle og reguleringsteknikk, elektroteknikk, elektronikk og styringsteknikk og IMO modellkurs 7.02 –2.1.2 "FUNDAMENTALS OF AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS"

#### **Evaluering**

- Del av skriftlig eksamen F2-M1 AIII/2

#### **Litteratur**

Måle og reguleringsteknikk, alarm og sikringssystemer

Nils A. Rolfsnes  
ISBN 82-05-29506-9 B/N

Modul F3-M1 Vedlikehold og reparasjoner

## **M1 Systematisk vedlikehold (F3-M1)**

**1 Fagskolepoeng (22 timer)**

### **Mål**

Faget skal gi studenten øvelse i bruk av et moderne vedlikeholdsstyringsprogram.

### *Faginnhold*

a) Anvende et moderne vedlikeholdsprogram

### **Gjennomføring**

Forelesning – Laboratorieoppgaver – Oppgaveløsning

### **Arbeidskrav**

Minst 80 % av utleverte oppdrag (arbeidskrav) skal være innlevert og godkjent før eksamen. Det foretas en fortløpende vurdering av elevens arbeide. Dette i samarbeide med eleven.

### **Koordinering**

Faget koordineres med simulatorøvinger.

### **Evaluerings**

- Del av skriftlig eksamen F3-M1 AIII/2

### **Hjelpemidler**

Datarom med inninstallert vedlikeholdsprogram og et innlagt modellskip.

**Litteratur:** AMOS

## Modul F4-M1 Kontroll av skipets drift og omsorg for personer om bord

### M1 Drift av skip

#### 5 Fagskolepoeng (110 timer)

##### Mål

Faget skal gi studenten økt kompetanse innen sikkerhet (ISM koden), beredskapsledelse, effektiv håndtering av krisesituasjoner og ulykker, helse, miljø og sikkerhet (HMS) og miljøforurensning.

##### Delmål 1

###### ISM koden

*Studenten skal kunne*

- a) Gjøre rede for ISM koden
- b) Gjøre rede for IMO/SD sertifikat krav
- c) Forklare oppbygning av sikkerhetsstyringssystemet, med kvalitetsikringsdelen
- d) Utarbeide prosedyrer for kvalitetssikring

##### Delmål 2

###### Beredskapsledelse, HMS og MARPOL

*Studenten skal kunne*

- a) Lede mannskap ved krisesituasjoner og ulykker
- b) Forklare HMS forskrift av aug 2000 og sjømannsloven paragraf 40, SD skadestatistikker, samt ILO - konvensjon 178
- c) Gjøre rede for miljøforurensning av det maritime miljø Ref. SD/MARPOL konvensjonens krav, OPA 90 USA

##### Gjennomføring

Faglærer gjennomgår utvalgte emner og er veileder ved gjennomføring av utleverte arbeidskrav.

##### Arbeidskrav

Minst 2 av utleverte arbeidskrav skal være innlevert og godkjent før sluttevaluering.

##### Evaluering

- Del av skriftlig eksamen F4-M1 AIII/2
- Basert på innleverte oppdrag (arbeidskrav)

##### Hjelpemidler

Datarom med tilgang tilkobling til internett ("Its Learning"), samt trådløst nettverkstilkobling i klasserom, begge med tilkobling til skriver.

##### Litteratur

ISM koden

MARPOL

Skolens kvalitetssikringssystem, samt andre relevante nasjonale- og internasjonale forskrifter og avtaler etter behov.

## Modul M1 Språkfag

### M1 Språkfag (engelsk og norsk)

### (Trekkfagsgruppe)

#### 3 Fagskolepoeng (66 timer)

#### Mål

Faget skal gi studenten grunnlag for å kunne kommunisere skriftlig og muntlig ved å anvende språket i prosjekt- og øvingsoppgaver innen STCW fagene

**Språkfag (engelsk og norsk) i 4. studieenhet integreres i konvensjonsfagene.**

#### Delmål 1

##### Norsk og IKT

*Studenten skal kunne*

- c) Bruke språket i skriftlig kommunikasjon, herunder:
  - brev, rapporter, søknader, referater
  - instruksjoner og beskrivelser
  - planlegging, gjennomføring og presentasjon av tverrfaglige prosjekter
- d) Bruke IKT - hjelpemidler, herunder:
  - tekstbehandlings- og presentasjonsprogrammer
  - dataprogrammer til å forbedre kvaliteten på sine skriftlige arbeider

#### Delmål 2

##### Engelsk

*Use English in written and oral form to:*

- e) Perform the officer`s duties
- f) Use manufactures` manual
- g) Use shipboard drawings
- h) Use engineering publications

#### Gjennomføring/metoder

Faget inngår som støttefag for TF xxxx M1 prosjektoppgave og øvrige arbeidskrav på nivå M1 etter behov.

#### Hjelpemidler:

Datarom med tilgang til internett ("Its Learning"), samt trådløst nettverkstilkobling i klasserom, begge med tilkobling til skriver.

#### Koordinering

Faget koordineres med øvrige arbeidskrav på nivå M1 etter behov.

#### Evaluerings

Faget evalueres med en delkarakter til prosjektoppgave (M1) og evt. andre oppdrag (arbeidskrav), etter behov.

## Vedlegg 1 - Retningslinjer for prosjektoppgave - nivå M1

### DEL 1 – GENERELT

#### **1. Innledning**

Del I av disse retningslinjene er et supplement til læreplan for prosjektoppgave, nivå M1, og inneholder generelle retningslinjer og krav for prosjektoppgaven. I del II er det redegjort for de formelle kravene som stilles til prosjektoppgaven.

#### **2. Mål for prosjektoppgaven**

Mål for prosjektoppgaven fremgår av studieplan for ”Prosjektoppgave”.

#### **3. Emnevalg**

Innen de fristene som fremgår av studieplanen, skal studentene i teknisk fagskole, linje for skipsteknisk drift, få godkjent emne for prosjektoppgaven av avdelingsleder maskin.

Emnet skal normalt angis med en kort arbeidstittel og en utfyllende undertittel, samt en beskrivelse av problemstillingen, bakgrunnsmateriale, materiell som forventes medgått, arbeid som må utføres og de metoder som skal benyttes.

Betydelige endringer i emnevalget skal normalt ikke tillates uten etter anbefaling fra faglig veileder.

#### **4. Veiledning og oppfølging**

Lærerteam oppnevner en faglig veileder. Veileder skal følge opp studenten(e)s progresjon i forhold til avtalt fremdriftsplan, og gi veiledning innen hele prosjektarbeidet, både faglig, metodisk og formelt. Veileder skal være tilgjengelig, slik dette er avtalt mellom veileder og student(er), i den perioden prosjektarbeidet pågår.

Det er studenten(e)s ansvar å ta, samt opprettholde kontakten med veileder. Studenten(e) skal holde veileder informert om fremdriften i arbeidet, samt å få veileders godkjenning for vesentlige avvik fra planlagt oppgavekonsept.

#### **5. Instruks for veileder**

Denne instruksjonen gjelder for personer som oppnevnes av Kristiansund maritime vg. skole v/ rektor til å fungere som faglig veileder for studenter i teknisk fagskole, linje for skipsteknisk drift, vedrørende prosjektoppgaver. I tillegg til å fungere som veileder for studenten(e) i den perioden prosjektarbeidet pågår, vil veilederen normalt også bli oppnevnt som sensor for oppgaven, sammen med sensor nr. 2.

Faglig veileder for en prosjektoppgave skal gi studenten(e) veiledning i alle deler av prosjektarbeidet. Ikke minst vil det være viktig at veileder påser at det valgte emnet avgrenses slik at det kan gjennomføres innenfor den rammen av tid og arbeid som er avsatt til oppgaven. Veileder må også gi råd om oppgaveskriving, disposisjon av materialet, faglig metode og skriftlig fremstilling.

Veileder vil få godtgjort arbeidet på grunnlag av medgått tid og egen lønnplassering. Til veilederoppgradningen er det satt en øvre ramme på 30 timer. Sensur av oppgaven honoreres separat.

## **6. Omfang**

Prosjektoppgavens omfang skal være maksimum 10.000 ord, pluss eventuelle tabeller og figurer.

## **7. Tidsfrister**

Til arbeidet med prosjektoppgaven skal det avsettes inntil 7 skoletimer per uke, tilsvarende 6 fagskolepoeng i 4. studieenhet. Dato for innlevering av prosjektoppgaven blir fastsatt senest ved start av 4. studieenhet.

## **8. Kopiering og innbinding**

Studenten(e) kopierer og innbinder 3 eksemplarer av prosjektoppgaven.

## **9. Innlevering og oppbevaring**

Prosjektoppgaven leveres avdelingsleder maskin i 2 eks. innen fristens utløp. Studenten(e) beholder selv ett eksemplar. Etter endelig sensur, besørger avdelingsleder maskin at ett eksemplar innlemmes i skolens bibliotek. Oppgavene oppbevares på bibliotek i 5 år, og deretter etter bibliotekarens vurdering av innholdets verdi.

## **10. Evaluering**

Prosjektoppgavene skal bedømmes av to sensorer;

- Faglig veileder, eventuelt faglærer.
- Ekstern sensor.

Sensorene skal fastsette en omforenet karakter for den skriftlige oppgaven.

I sensuren skal det legges vekt på:

- prosessen ved å gjennomføre en prosjektoppgave
- faglig innhold
- logisk og skriftlig fremstillingsevne

## **11. Eiendomsrett og disposisjonsrett til prosjektoppgaver**

Offentliggjøring av prosjektoppgaver ved skipsteknisk linje, skal kun finne sted dersom både skolen og studenten(e) som har skrevet oppgaven, samtykker i dette. Eiendomsretten til slike oppgaver tilfaller studenten(e). Disposisjonsretten til oppgavene deles mellom skolen og studenten(e).

## DEL II – Formkrav til prosjektoppgave (M1)

### **12. Oppsett**

Nedenfor er beskrevet hvilke formkrav som stilles til oppgaven. Det er imidlertid tillatt å fravike kravene her, og benytte en annen etablert mal når denne er den vanligst brukte i det fagområdet det arbeides i, og veileder anbefaler at den benyttes.

### **13. Oppbygging av prosjektoppgaven**

Prosjektoppgaven skal inneholde, i denne rekkefølgen;

- a) Tittelside
- b) Innholdsfortegnelse
- c) Sammendrag
- d) Selve besvarelsen
- e) Sluttnoter (hvis de finnes)
- f) Bibliografi
- g) Vedlegg (hvis slike finnes)

### **14. Innholdsfortegnelse**

Innholdsfortegnelsen begynner på første separate side etter tittelsiden, og gir oversikt over alle etterfølgende deler av besvarelsen med sidetall. Overskrifter og sidetall angitt i innholdsfortegnelsen må stemme overens med overskrifter og sidetall i besvarelsen.

### **15. Sammendraget**

Sammendraget skal gi en kort presentasjon av problemstillingen, materialet og konklusjonene.

### **16. Besvarelsen**

Det er viktig at besvarelsen bygger på fakta og veloverveide vurderinger. Man må også ha for øyet at stoffet skal formidles til en leser. Både språkføring og disposisjon vil bli tillagt vekt i vurderingen.

Når besvarelsen skrives, skal man gå ut fra at leseren har det samme kunnskapsnivået som en selv. Det er derfor ikke nødvendig å definere allmenn fagterminologi. Vær likevel nøye med å forklare nye faguttrykk og tekniske eller administrative forkortelser (akronymer), gjerne både første gang en forkortelse brukes, og - spesielt hvis oppgaven inneholder mange slike – i en liste som kan stå som et eget punkt i oppgaven.

Når matematiske beregninger er utført, skal de matematiske uttrykkene settes opp v.h.j.a. en likningseditor. Uttrykkene skal nummereres fortløpende med referanse til teksten.

Disposisjonen bør følge den logiske analysemetodikken som selve arbeidsmønsteret bygger på.

### ***17. Tabeller og figurer***

Tabeller og figurer (som inkluderer alle slags bilder, tegninger og kart) nummereres fortløpende i to ulike serier. De skal også ha en tittel som beskriver hva innholdet er:

Nummer og tittel plasseres oftest over en tabell, men under en figur. Under figuren eller tabellen settes også; merknader, dersom det er noe i oppsett eller innhold som må forklares, og kilde, hvor grunnlagsmaterialet er hentet fra, eller hvor figuren eller tabellen først ble publisert.

### ***18. Referansesystemet***

Referansesystemet skal, på en så enkel måte som mulig, være med og signalisere hva som er "lån" - sitat eller referat – fra andre kilder, og hva som er forfatterens egne vurderinger. Å benytte et innarbeidet system for henvisningene gjør det lettere for leseren å finne tilbake til den kilden det henvises til.

Referansesystemet har to hoveddeler:

#### ***Bibliografi (litteraturliste)***

I denne skal det føres opp alle de viktigste kildene for de opplysningene oppgaven bygges på; bøker, artikler, intervju osv. Ordbøker og generelle oppslagsverk skal ikke føres opp. Bibliografien settes opp alfabetisk etter navnet på forfatter, ansvarlig redaktør eller intervjuobjekt. Dersom en publikasjon ikke har angitt forfatter, vil det i de fleste tilfeller være mulig å benytte navnet på en avsender.

I bibliografien føres forfatternavn, årstall, tittel, utgiversted og forlag. Benytt de etablerte konvensjonene, slik at det er enkelt for leseren å orientere seg:

- Titler på bøker og rapporter skal settes i kursiv:
- Kaasa, Svein (1976). *Navigasjonsinstrumenter I*, Tønsberg: Aschehoug
- Titler på artikler og mindre trykksaker skrives slik:
- Eilertsen, T (1999). Sjøinvasjonsforsvarets fremtid, *Norsk Tidsskrift for Sjøvesen*, 1 feb 1999

Navnet på tidsskrift og aviser settes i kursiv. For tidsskrift føres ikke utgiversted, bare navn og dato (eller nummer) og årstall.

#### ***Henvisninger***

Når man skal henvide leseren til bibliografien, eller til en annen del av oppgaven, kan dette formelt gjøres på en av to måter. Man kan enten benytte; fotnoter; et tall i teksten viser til fornoten med henvisningen nederst på siden, eller parenteser i teksten, der man setter inn henvisningen direkte.