



## Kursplan

Fakulteten för teknik

Sjöfartshögskolan

1TP60K Lasthantering; gaslaster, 5 högskolepoäng

Cargo handling; gas cargo, 5 credits

### STCW-referens

IGC: STCW, Sektion, AII/1, AII/2. TSFS 2013:47 Bilaga 23 a.IGF: STCW, Sektion, A-V/3-2. TSFS 2017:101 Bilaga 25.

### Huvudområde

Sjöfartsvetenskap

### Ämnesgrupp

Övriga tekniska ämnen

### Nivå

Grundnivå

### Fördjupning

G1F

### Fastställande

Fastställd av Fakulteten för teknik 2020-06-22

Kursplanen gäller från och med vårterminen 2021

### Förkunskaper

Grundläggande behörighet samt Fysik 1b1 / 1a, Matematik 2a / 2b / 2c eller Fysik A, Matematik B (Områdesbehörighet 7/A7). Genomfört momenten "Säkerhet på tankfartyg" och programkursen "Olje- och kemikalielaster" eller likvärdig utbildning.

## Mål

### *Kunskap och förståelse*

Studenten förväntas efter avslutad kurs:

- kunna beskriva olika typer av gastankfartyg
- kunna beskriva hanteringen avseende lastning, transport och lossning
- kunna beskriva säkerhetsarbeten som ska genomföras ombord innan ett gastankfartyg går på varv eller utför service och underhåll
- kunna redogöra för de hälsorisker och den fara som omgivningen kan utsättas för vid transport av kondenserade gaser i bulk
- ha grundläggande kunskap och förståelse av relevant kemi och fysik
- kunna förstå information om bränslen som delges i säkerhetsdatablad
- ha kunskap om relevant fartygskonstruktion, system och utrustning
- ha kunskap om bränslesystem inklusive pumpa
- ha kunskap om säkra arbetsrutiner och checklistor för ta bränsletankar i och ur drift
- ha kunskap om planering och genomförande av säker bunkring
- ha kunskap om effekterna av förorening för människa och miljö samt kunskap om åtgärder vid utsläpp

- åtgärder vid utsläpp
- ha kunskap och förståelse av relevanta delar av MARPOL och andra tillämpliga regelverk
- ha kunskap om IGF-koden
- ha kunskap och förståelse för risker och åtgärder vid hantering av bränslesystem
- ha kännedom om användandet av lämplig skyddsutrustning
- ha kunskap om säkra arbetsmetoder och rutiner i enlighet med tillämpliga regler och riktlinjer
- ha kunskap om brandbekämpningsmetoder och utrustning

### *Färdighet och förmåga*

Studenten förväntas efter avslutad kurs kunna:

- göra en riskbedömning innan heta arbeten påbörjas inom explosiva områden på ett gastanfartyg
- planera lastning och lossning av gastanfartyg
- torka, inertera, byta till mättad atmosfär, kyla ner tankar, kontrollera isolerade skikt mellan tankarna samt lasta och lossa tankfartyget (LNG-M, simulatormodell)

### *Värderingsförmåga och förhållningsätt*

Studenten förväntas efter avslutad kurs kunna:

- värdera säkerhetsarbetets betydelse gällande hälsorisker och miljö vid hantering av gaser.

## **Innehåll**

### **IGC – Gas som last (certifierande kurs)**

#### Kondenserade gaser i bulk

- Produktion av kondenserade gaser
- Definition av LNG, NGL, LPG, LEG och kemiska gaser
- Hanterings- och transportrisker
- Egenskaper och karakteristika hos gaser och deras mättnadsångtryck
- Grundläggande termodynamisk teori
- Egenskaper hos de enskilda gaserna
- Karaktär och egenskaper av olika gasblandningar

#### Gastanfartygs design och utrustning

##### i) Gastanfartyg

- Olika typer av gastanfartyg och deras indelning
- Konstruktion och utrustningskrav
- Lasttankutrymme
- Gällande svenska och internationella bestämmelser
- Internationella gaskoden
- Fartygets certifikat och besiktningar

##### ii) Lasthanteringssystem

- Tankar, rör och ventiler
- Läsning av rörkonstruktionsritningar
- Lastslangar och krav på dessa

- Pumpanläggningar och lossningssystem
- Pumpoperationer
- Värmeväxlare
- Återkondensering och "boil-off"
- Inertgassystem
- Instrument och hjälpsystem
- Simulatorövningar

### iii) Övrig utrustning, procedurer och personlig säkerhet

- Utrustning lasttemperaturkontroll
- Ventilationsutrustning
- Kontroll av tankatmosfären
- Nivåmätning
- Gasmätning
- Antändlighet och explosionsrisker
- Reparationer och heta arbeten
- Brandsäkerhet och utrustning
- Personlig säkerhetsutrustning
- Hälsorisker
- Omedelbar behandling vid exponering

### Hantering av gastankfartyg

#### i) Lastplanering och övrig hantering

- Lastberäkningar, lastdokument
- Lastnings- och lossningsprocedurer
- Tillsyn av last under resa och i hamn
- Checklistor
- Lastdagbok
- P & A-manualer
- Barlasthantering
- Simulatorövningar

#### ii) Tankrengöring

- Tankrengöringsprocedurer
- Testmetoder
- Guider

#### iii) Kontakter mellan fartyg och land

- Ship/Shore safety checklist

#### iv) Nödoperationer

- Organisationsuppbyggnad och planering
- Larm
- Nödprocedurer

#### v) Skydd för den marina miljön

- Förplanering
- Åtgärder vid spill
- SIGTTO Liquefied Handling Principles on Ships and in Terminals
- Vessel response plan
- MARPOL 73/78

- P & A-manualer
- TSG (Liquefied Gas)

### **IGF – Gas som bränsle (certifierande kurs)**

Förtrogenhet med de fysikaliska och kemiska egenskaperna hos bränslen

- Kemisk struktur
- Grundläggande fysikaliska lagar
- Aggregationstillstånd
- Bränslets densitet i vätske- och gasform.
- Avkokning och förändring av sammansättning hos kryogeniska bränslen
- Kompression och expansion av gaser
- Kritiskt tryck och temperatur av gaser Flampunkt, övre och nedre brandfarlig gräns och självantändningstemperatur
- Mättat ångtryck och referenstemperatur
- Dagg- och bubblpunkten
- Hydratisering
- Förbränningsegenskaper: värmevärdet
- Metantal och knackning
- Förorenande egenskaper
- Olika egenskaper hos blandningar
- Grundläggande termodynamiska lagar och diagram
- Effekten av låg temperatur, inkluderat sprödbrott för flytande kryogeniska bränslen

Framdrivningssystem, maskineri och säkerhetsanordningar

- Driftprinciper för fartygets maskineri
- Fartygets hjälpmaskineri
- Kunskap om marintekniska termer

Konstruktion, system och utrustning

- Generellt arrangemang och konstruktion
- Bränslesystem för olika framdrivningsmotorer
- Bränsletankar och val av material och isolering
- Bränslepumpar och pumpanordningar, inkluderat hög- och lågtryckspumpar
- Bränsleledningar, komponenter för rörexpansion, förångare, värmare och tryckuppbyggnadsenheter
- System för temperaturövervakning
- Nivåmätningssystem för bränsletank
- Kontrollsystem för tanktryck
- Upprätthållande av temperatur och tryck för kryogena bränsletankar
- Kontroll av atmosfären i bränslesystem med hjälp av inert gas
- System för att upptäcka brandfarliga och giftiga gaser inklusive flamskärmar
- Nödstoppsystem för bränsle
- Rutiner för att ta bränsletankar i och ur drift med hänsyn till inertering, nedkyllning, initial fyllning, tryckkontroll, uppvärmning av bränsle och tömning

Planera och övervaka säker bunkring

- Användandet av all tillgänglig data rörande bunkring, lagring och säkring av bränsle
- Kommunikation mellan fartyg - terminal, fartyg - fartyg
- Bunkrutiner mellan fartyg - land och fartyg - fartyg, nödrutiner och

- Förhindrande av roll-over
- Mätningar och beräkningar av maximal fyllnadsmängd, kvantiteten ombord, minimum kvarvarande kvantitet ombord och bränsleförbrukning

#### Hantering av läckage, spill och ventilering av bränsle

- Föroreningar och dess påverkan på miljö och människa
- Åtgärder vid ett eventuellt spill, läckage eller ventilering

#### Lagar och regler

- Relevanta bestämmelser i MARPOL, IMO-instrument, branschriktlinjer och hamnregler
- IGF-koden och relaterade dokument

#### Riskkontroll

- Faror och åtgärder i samband med hantering av bränslesystem inkluderat brännbarhet, explosion, toxicitet, reaktivitet, korrosion, inertgas, elektrostatiska faror, trycksatta gaser, låga temperaturer och hälsorisker
- Bränsledetekteringssystem, användning och kalibrering
- Faror med avvikelser från relevanta regler och bestämmelser
- Riskbedömning, riskanalys och säkerhetsplaner
- Heta arbeten, slutna utrymmen och tankinträde

#### Säkra arbetsmetoder och rutiner

- Andningsapparat och evakueringsutrustning
- Skyddskläder och skyddsutrustning
- Andningsballonger
- Räddnings- och utrymningsutrustning
- Säkerhetsåtgärder före, under och efter reparations- och underhållsarbete av bränslesystemet
- Regler och riktlinjer för säkra arbetsmetoder
- Elsäkerhet enligt IEC 600079–17
- Checklistor
- Första hjälpen med hänsyn till säkerhetsdatablad (SDS)

#### Brandteori

- Brandbekämpningsmetoder och utrustning
- Upptäcka, kontrollera och släcka bränder

#### Undervisningsformer

Undervisning består av föreläsningar, övningar samt självständiga arbeten. Närvaro är obligatorisk vid samtliga laborationer och simulatorövningar.

#### Examination

Kursen bedöms med betygen Underkänd, Godkänd eller Väl godkänd.

För betyget väl godkänt skall studenten kunna utveckla och resonera kring de förväntade målen ur ett arbetsledande perspektiv.

Kunskapskontroll sker genom:

- skriftliga tentamen 2,5 hp (U-VG)
- simulatorövningar 2 hp (U-G)
- inlämningsuppgifter 0,5 hp (U-G)

Förnyad examination ges i enlighet med Lokala regler för kurs och examination på grundnivå och avancerad nivå vid Linnéuniversitetet. Om universitetet beslutat att en student har rätt till särskilt pedagogiskt stöd på grund av funktionsnedsättning, har examinator rätt att ge ett anpassat prov eller att studenten genomför provet på ett alternativt sätt.

### Kursvärdering

Under kursens genomförande eller i nära anslutning till kursen genomförs kursvärdering. Resultat och analys av genomförd kursvärdering ska skyndsamt återkopplas till de studenter som genomfört kursen. Studenter som deltar vid nästa kurstillfälle erhåller återkoppling vid kursstart. Kursvärdering genomförs anonymt. Den sammanställda rapporten arkiveras enligt Sjöfartshögskolans kvalitetsmanual.

### Övrigt

För STCW-certifiering krävs, förutom godkänd examinering, närvaro enligt den kursansvariges anvisningar i schemat. Kursansvarig lärare avgör om frånvaro kan kompenseras med deltagande på liknande föreläsning eller med uppgifter enligt instruktioner. Anteckningar angående frånvaro anges med fritext i Ladok. För frågor rörande certifikat hänvisas till Transportstyrelsen och behörighetsguiden.

### Kurslitteratur och övriga läromedel

*Tanker Safety Training (Liquefied Gas)*, Witherbys Publishing LTD, senaste upplagan.

Powerpoint

Artiklar, se lärarplattform mymoodle – kurshemsida

IGC-koden (LNU/UB/REGS4SHIPS)

IGF-koden (LNU/UB/REGS4SHIPS)

MARPOL (LNU/UB/REGS4SHIPS)