

LFS 2004:25
Utkom från trycket
den 30 september 2004

**Luftfartsverkets föreskrifter
om ändring i Bestämmelser för Civil Luftfart —
Certifikatbestämmelser (BCL-C);**

beslutade den 3 september 2004.

Luftfartsverket, Luftfartsinspektionen föreskriver att bifogad ändring nr 107 skall föras in i BCL-C och gälla som Luftfartsverkets föreskrifter.

Följande sidor skall tas ur BCL-C: Bifogade sidor skall sättas in i BCL-C:

C 0 3–4A
C 4.1 7–18

C 0 3–4A
C 4.1 7–18

Ändringen innebär att bilaga 1 till BCL-C 4.1 Certifikat för flygtekniker – MM, har uppdaterats.

Denna författning träder i kraft den 15 oktober 2004.

LUFTFARTSVERKET
Luftfartsinspektionen

ARNE AXELSSON

Ingrid Lindén

601 79 Norrköping. Telefon 011-19 20 00. Telex 64250 Civair S.

CERTIFIKATBESTÄMMELSER

CERTIFIKAT FÖR MARKPERSONAL

CERTIFIKAT FÖR FLYGTEKNIKER — MM

Beslutade av Luftfartsverket med stöd av 80 § luftfartskungörelsen (1961:558) samt på grundval av ICAO Annex 1 att gälla från och med den 1 juli 1983. Upphäver BCL-C 4.1 av den 1 november 1975. Skall från och med den 1 januari 1987 fortsätta att gälla med stöd av 76 § luftfartsförordningen (1986:171). (LFS 1986:49)

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. | DEFINITIONER (LFS 1993:5)
2. TILLÄMPNING
3. VILLKOR FÖR UTFÄRDANDE AV CERTIFIKAT
 - 3.1 Allmänna krav
 - 3.2 Teoretiska krav
 - 3.2.1 *Grundläggande teoretisk utbildning*
 - 3.2.2 *Utbildning på typ av luftfartyg*
 - 3.2.3 *Redovisning av teoretisk utbildning*
 - 3.3 Praktiska krav
 - 3.3.1 *Grundläggande praktikutbildning*
 - 3.3.2 *Praktikutbildning på typ av luftfartyg*
 - 3.3.3 *Redovisning av praktisk utbildning*
4. VILLKOR FÖR TAXNINGSTILLSTÅND
5. GILTIGHETSTID
6. VILLKOR FÖR FÖRNYELSE AV CERTIFIKAT
 - 6.1 Allmänna krav
 - 6.2 Praktikkrav
7. VILLKOR FÖR UTÖKNING AV CERTIFIKAT
 - 7.1 Teoretiska och praktiska krav
8. BEFOGENHETER
9. ANSÖKAN
- Bilaga 1 TYPER AV LUFTFARTYG – FÖRTECKNING
- Bilaga 2 MÅLDOKUMENT FÖR FLYGTEKNIKERUTBILDNING

1. | DEFINITIONER

1.1 | Definitioner av begrepp och förkortningar återfinns i Luftfartsinspektionens Definitionssamling. (LFS 1993:5)

2. TILLÄMPNING

2.1 Denna BCL skall tillämpas vid utfärdande, förnyelse och utökning av certifikat för flygtekniker och anger de befogenheter certifikatet ger innehavaren.

2.2 I de fall typen av luftfartyg införs i certifikatet begränsas detta till sådana typer som återfinns i luftfartygsregistren i Norden.

Anm *Beträffande certifikatets giltighet för viss typ/grupp av luftfartyg, se bilaga 1 till denna BCL.*

2.3 Luftfartsinspektionen kan efter ansökan i särskilda fall lämna dispens från bestämmelserna i denna BCL, om inspektionen bedömer att kompensation finns för fastställda krav eller att den avsedda verksamheten är av sådant slag att en dispens är försvarlig. Om en dispens skulle innebära avvikelse från Standards i ICAO Annex 1, gäller den endast för verksamhet inom Sverige. (LFS 1991:3)

3. VILLKOR FÖR UTFÄRDANDE AV CERTIFIKAT

3.1 Allmänna krav

3.1.1 Sökanden skall ha uppnått en ålder av minst 21 år.

3.1.2 Sökanden skall i tillämpliga delar uppfylla Allmänna villkor för utfärdande eller förnyelse av certifikat eller behörighetsbevis i BCL-C 1.1. (LFS 1991:3)

3.2 Teoretiska krav

3.2.1 Grundläggande teoretisk utbildning

3.2.1.1 Sökanden skall uppfylla endera av nedan angivna fordringar.

- a) Sökanden skall med godkänt resultat ha genomgått utbildning vid av Luftfartsinspektionen godkänd yrkesskola för flygtekniker. Till grund för utbildningen skall ligga måldokument för flygteknikerutbildning.
- b) Sökande som på annat sätt förvärvat motsvarande utbildning skall vid skriftliga prov inför Luftfartsinspektionen visat sig ha erforderliga kunskaper i nedanstående ämnen:
 - 1) Matematik
 - 2) Fysik och kemi
 - 3) Elektricitetslära
 - 4) Maskinritning
 - 5) Materiallära
 - 6) Aerodynamik
 - 7) Flygplanlära
 - 8) Flygmotorlära
 - 9) Instrumentlära och avionik
 - 10) Vikt och balans
 - 11) Underhållsteknik
 - 12) Flygteknisk engelska
 - 13) Helikopterlära (se anm nedan)
 - 14) Bestämmelser för Civil Luftfart

Kunskapskraven i dessa ämnen framgår av måldokument för flygteknikerutbildning.

Anm *Ämnet "Helikopterlära" är obligatoriskt endast om certifikatet skall omfatta helikopter eller annat rotordrivet luftfartyg.*

- 3.2.1.2 Sökande som med godkänt resultat genomgått nedan angiven militär yrkesutbildning får tillgodoräkna sig denna enligt följande:

Yrkesutbildning	Uppfyller följande i mom 3.2.1.1 b) ovan angivna krav
a) Flygteknikerutbildning, yrkesgrenen flygplan	Nr 1–3, 5–7, 8 (utom kolvmotorlära) och 11.
b) Flygteknikerutbildning, yrkesgrenen helikopter	Nr 1–3, 5–7, 8 (utom kolvmotorlära), 11 och 13.
c) Flygvapnets påbyggnadskurs för flygtekniker	Enligt a) eller b) ovan samt nr 4 och 12.

- 3.2.1.3 Sökande, som helt eller delvis genomgått utbildning vid fackskola, gymnasium eller motsvarande och som med betyg eller motsvarande handling kan styrka att han/hon uppfyller kunskapskraven i något av ovanstående teoriämnen kan, efter luftfartsinspektionens bedömning i varje särskilt fall, få tillgodoräkna sig denna utbildning. Provet i ifrågavarande ämnen behöver därvid ej avläggas.

3.2.2 **Utbildning på typ av luftfartyg**

Anm Beträffande indelning av luftfartyg i underhållsgrupper, se BCL–M 3.2.

- 3.2.2.1 Luftfartyg som tillhör underhållsgrupp I

Sökanden skall ha genomgått av luftfartsinspektionen godkänd teoretisk typkurs för den typ av luftfartyg för vilken certifikatet söks.

- 3.2.2.2 Luftfartyg som tillhör underhållsgrupp II eller III (LFS 1987:32)

Sökanden skall ha förvärvat ingående kunskaper om den typ av luftfartyg för vilken certifikatet söks.

- 3.2.2.3 Vid skriftligt eller muntligt prov anordnat av luftfartsinspektionen skall sökanden visat sig ha erforderliga kunskaper om ifrågavarande typ av luftfartyg enligt mom 3.2.2.1 eller 3.2.2.2 ovan. Kunskapskraven framgår av måldokument för flygteknikerutbildning, avsnitt "Typutbildning".

3.2.3 **Redovisning av teoretisk utbildning**

- 3.2.3.1 All enligt mom 3.2 ovan erforderlig teoretisk utbildning skall dokumenteras genom betyg eller intyg.

3.3 **Praktiska krav**

3.3.1 **Grundläggande praktikutbildning**

- 3.3.1.1 Sökanden skall uppfylla endera av nedan angivna fordringar.

- Sökande som med godkänt resultat har genomgått utbildning vid av luftfartsinspektionen godkänd skola för flygtekniker skall ha tjänstgjort minst två år i kvalificerad och väl vitsordad tillsynstjänst vid civil flygverkstad eller flygföretags underhållsorganisation. Av dessa två år skall minst ett år vara efter avslutad teoretisk utbildning. (LFS 1991:3)
- Sökande som med godkänt resultat har genomgått av luftfartsinspektionen godkänd inbyggd verkstadsskola skall därefter ha tjänstgjort sammanlagt minst två år i kvalificerad och väl vitsordad tillsynstjänst vid civil flygverkstad eller flygföretags underhållsorganisation. (LFS 1991:3)
- Sökande som har genomgått gymnasieskolans eltekniska, verkstadstekniska, fordonstekniska linje eller motsvarande skall därefter ha tjänstgjort minst fyra år som mekaniker i kvalificerad och väl vitsordad tillsynstjänst vid civil flygverkstad eller flygföretags underhållsorganisation. (LFS 1991:3)
- Sökande som med godkänt resultat har genomgått militär flygteknikerutbildning, yrkesgrenen flygplan, skall därefter ha tjänstgjort sammanlagt minst två år i kvalificerad och väl vitsordad tillsynstjänst vid flygflottilj eller motsvarande, civil flygverkstad eller flygföretags underhållsorganisation. (LFS 1991:3)

- e) Sökande med enbart grundskolekompetens skall ha minst sex års sammanlagd praktik som mekaniker, varav minst fyra år i kvalificerad och väl vitsordad tillsynstjänst vid civil flygverkstad eller flygföretags underhållsorganisation. (LFS 1991:3)

3.3.2 **Praktikutbildning på typ av luftfartyg**

3.3.2.1 Luftfartyg som tillhör underhållsgrupp I

Sökanden skall ha genomgått av Luftfartsinspektionen godkänd praktisk typkurs för det luftfartyg, för vilket certifikatet söks, samt i samband därmed genomgått prov avseende funktionen av luftfartygets motor(er), elektriska, pneumatiska, hydrauliska system m m.

3.3.2.2 Luftfartyg som tillhör underhållsgrupp II eller III (LFS 1987:32)

Sökanden skall under ledning av flygtekniker eller annan av Luftfartsinspektionen godkänd person ha genomfört minst två 100-timmars tillsyner (motsvarande) på den typ av luftfartyg för vilken behörighet söks. En av dessa tillsyner får utbytas mot ett motorbyte på ifrågavarande typ av luftfartyg. För den första typen i certifikatet erfordras dessutom att den sökande, under ledning av person med behörighet på typen, tjänstgjort minst två månader i daglig tillsyn och underhåll av ifrågavarande typ av luftfartyg. (LFS 1991:3)

3.3.3 **Redovisning av praktisk utbildning**

3.3.3.1 All enligt mom 3.3 ovan erforderlig praktisk utbildning skall dokumenteras genom betyg eller intyg.

4. **VILLKOR FÖR TAXNINGSTILLSTÅND**

- 4.1 Certifikat för flygtekniker berättigar inte innehavaren att framföra flygplan på marken (taxning) med mindre denna befogenhet är införd i certifikatet (taxningstillstånd). En certifikatinnehavare som vill ansöka om taxningstillstånd skall med intyg utfärdat av kontrollant från Luftfartsinspektionen, flyglärare, flygchef eller motsvarande styrka att han/hon kan framföra den typ av flygplan, för vilken taxningstillstånd söks. Dessutom skall certifikatinnehavaren lägst ha antingen (LFS 1987:32)

- a) begränsad radiotelefonistbehörighet eller
- b) interimistisk begränsad radiotelefonistbehörighet, utfärdad av kontrollant som är utsedd av Luftfartsinspektionen eller
- c) begränsat radiotelefonistcertifikat, utfärdat av Post- och Telestyrelsen.

(LFS 1996:23) (LFS 1997:2)

Anm. Taxningstillstånd utfärdas endast för landflygplan av den typ som omfattas av certifikatet.

5. **GILTIGHETSTID**

- 5.1 Certifikat för flygtekniker utfärdas och förnyas med en längsta giltighetstid av 24 månader.

- 5.2 Radiotelefonistbehörighet har obegränsad giltighetstid. (LFS 1997:2)

6. **VILLKOR FÖR FÖRNYELSE AV CERTIFIKAT**

6.1 **Allmänna krav**

- 6.1.1 Sökanden skall i tillämpliga delar uppfylla Allmänna villkor för utfärdande eller förnyelse av certifikat eller behörighetsbevis i BCL-C 1.1. (LFS 1991:3)

6.2 **Praktikkrav**

6.2.1 Sökanden skall under de senaste 24 månaderna ha tjänstgjort minst 6 månader som flygtekniker i tillsynstjänst eller varit arbetsledare eller kontrollant vid underhållsarbete på luftfartyg eller utfört annat från praktiksypunkt likvärdigt arbete avseende flygmateriel. Tjänstgöringen skall styrkas genom intyg.

Om detta krav inte är uppfyllt, skall sökanden avlägga prov alternativt genomgå praktikutbildning i den omfattning som Luftfartsinspektionen i varje särskilt fall bestämmer. (LFS 1991:3)

7. **VILLKOR FÖR UTÖKNING AV CERTIFIKAT**

7.1 **Teoretiska och praktiska krav**

7.1.1 De teoretiska och praktiska kraven enligt mom 3.2.2 respektive 3.3.2, som gäller för utfärdande av certifikat, skall tillämpas även för utökning av certifikat.

7.1.2 Innehavare av certifikat för flygtekniker med mångårig, allmän praktisk erfarenhet av ett flertal flygplantyper som tillhör underhållsgrupp II och som är införda i certifikatet kan, efter Luftfartsinspektionens prövning, få certifikatet utökat att generellt omfatta samtliga typer av flygplan som tillhör underhållsgrupp II. (LFS 1991:3)

7.1.3 Innehavare av certifikat för flygtekniker med minst tre års praktisk erfarenhet av arbete med två eller flera flygplantyper som tillhör underhållsgrupp III och som är införda i certifikatet kan, efter Luftfartsinspektionens prövning, få certifikatet utökat att generellt omfatta samtliga typer av flygplan som tillhör underhållsgrupp III. (LFS 1987:32) (LFS 1991:3)

8. **BEFOGENHETER**

8.1 Certifikat för flygtekniker berättigar innehavaren att inom ramen för i certifikatet införda typer av luftfartyg samt på segelflygplan, motorsegelflygplan, amatörbyggda luftfartyg och ultralätta flygplan utföra underhållsarbeten begränsade till tillsyn, mindre reparation och mindre modifiering. Tillsyn av ballong får utföras med undantag av höljet (se BCL-M 5.1).

Vid utförandet av underhållsarbeten skall flygteknikern tillämpa bestämmelserna för underhåll och modifiering i BCL-M 3.2. (LFS 1987:32)

8.2 Flygtekniker har även rätt att utföra tillsyn lägre än 100-timmars på i certifikatet ej införda typer av luftfartyg som tillhör underhållsgrupp II och III, då s k progressivt underhållssystem ej tillämpas. Daglig tillsyn och/eller tillsyn före flygning får dock utföras även när progressivt underhållssystem tillämpas. (LFS 1987:32)

8.3 Underhållsarbeten får utföras med biträde av person utan certifikat under förutsättning att arbetet sker under certifikatinnehavarens ledning och kontroll och på dennes ansvar.

8.4 Innehavare av certifikat för flygtekniker som har mångårig praktisk erfarenhet kan, efter prövning i varje särskilt fall, även erhålla tillstånd att utföra andra underhållsåtgärder enligt BCL-M 3.2 mom 5.1.3. (LFS 1987:32)

9. **ANSÖKAN**

9.1 Ansökan om utfärdande, förnyelse eller utökning av certifikat för flygtekniker skall insändas till Luftfartsinspektionen enligt bestämmelserna i BCL-C 1.1. Till ansökan skall fogas betyg eller intyg enligt mom 3.2.3 och 3.3.3 ovan.

Bilaga 1
(LFS 1991:3)
(LFS 1997:54)
(LFS 1998:73)
(LFS 2003:28)
(LFS 2004:25)

TYPER AV LUFTFARTYG – FÖRTECKNING

I nedanstående förteckning finns uppgift om:

- luftfartygstyperna som de benämns i luftfartygsregistret,
- vilken underhållsgrupp som en typ tillhör,
- vilken typbenämning som skall användas i certifikat för flygtekniker och
- för vilka övriga typer av luftfartyg som en i certifikatet införd typ gäller.

I förteckningen återfinns sådana typer av flygplan och rotorplan som är införda i det svenska luftfartygsregistret, dock med undantag av amatörbyggda luftfartyg och ultralätta flygplan. Beträffande tillsyn och underhåll av dessa luftfartyg, se BCL-M 3.2 och BCL-M 5.2 respektive BCL-M 5.4.

Om en viss typ förekommer med fast alternativt omställbar propeller, skall den hänföras till underhållsgrupp III endast då den är utrustad med fast propeller.

Om en viss typ förekommer med konventionell instrumentering alternativt s k "glass cockpit", gäller MM-certifikatet för luftfartyg utrustat med "glass cockpit" endast efter genomgången godkänd tilläggsutbildning.

Om en viss typ förekommer i olika versioner men har samma benämning enligt föreskrifterna i BCL-C 4.1 eller om en benämning i MM-certifikatet gäller även för andra luftfartygstyper, är certifikatinnehavaren skyldig att hålla sig underrättad om det finns skillnader hos olika versioner. Detta kan i vissa fall innebära krav på skillnadsutbildning.

A. FLYGPLAN

Typ av luftfartyg	Underhålls-grupp	Benämning i certifikat för flygtekniker (MM)	Certifikatet gäller även för nedanstående luftfartyg
Aero Commander 500-A, -B, -S	I	Aero Com 500	Rock Com 500
Aero Commander 680, -E, FL	I	Aero Com 680	Rock Com 680
Aero Commander 690 A	I	Aero Com 690	Rock Com 690
Aeronca 7AC	III	Aeronca 7AC	Aeronca 7AC
Aeronca 65-CA	III	Aeronca 50/65	Aeronca 50/65 Bellanca 7 eller 8 Champion 7 eller 8
Airbus A300 B2-320	I	A300/PWAJT9D	
Airbus A300 B4-100 Airbus A300 B4-203	I	A300/GE CF6-50	
Airbus A319-111/112/113/114	I	A319/CFM 56	
Airbus A319-131/132	I	A319/V2500	
Airbus A320-111/211/212/214	I	A320/CFM 56	
Airbus A320-231/232/233	I	A320/V2500 Alt.beteckning: A320	
Airbus A321-111/112/211	I	A321/CFM 56	
Airbus A321-131/231	I	A321/V2500	
Airbus A330-243/341/342/343	I	Airbus A330 (RR Trent)	
Airbus A330-223/321/322/323	I	Airbus A330 (PW 4000)	
Airbus A340-210/310 series	I	Airbus A340 (CFM 56)	
American Aviation, Se Grumman American (Gulfstream Aerospace)			
AusterJ1N Auster J5G Auster MK5 Auster V Auster V/D Auster VJ1 Auster VJ2	III	Auster V	Beagle 6 Beagle A61
Avro 146-RJ70/85/100	I	BAe 146/RJ (Lyc ALF 507)	
Beagle A61/1 Beagle A61/2	III	Beagle A61	Auster V Beagle 6
Beagle-Auster 6A	III	Beagle 6	Beagle A61
Beagle B121 Series 1 Beagle B121 Series 2	III	Beagle B121	
Beech D17S	II	Beech 17	
Beech 19A Beech 23 Beech A23 Beech A23-19	III	Beech 23	
Beech A23-24	II	Beech A23-24	Beech 23

Typ av luftfartyg	Underhållsgrupp	Benämning i certifikat för flygtekniker (MM)	Certifikatet gäller även för nedanstående luftfartyg
Beech A24R Beech B24R	II	Beech 24R	Beech 23 Beech A23-24 Beech 76
Beech F33A Beech 35 Beech A35 Beech 35-C33	II	Beech 35	
Beech B36TC	II	Beech 36	
Beech 58	II	Beech 58	Beech 55 Beech 95
Beech 60 Beech B60	I	Beech 60	Beech 55 Beech 58 Beech 95
Beech 76	II	Beech 76	Beech 23 Beech A23-24 Beech 24R
Beech 77	III	Beech 77	
Beech C90 Beech E90	I	Beech 90	Beech 65-A90 Beech B90
Beech 95-B55 Beech 95-C55 Beech D55 Beech E55	II	Beech 55	Beech 58 Beech 95
Beech B95A Beech D95A	II	Beech 95	Beech 55 Beech 58
Beech 99, B99, C99	I	Beech 99	
Beech 100 Beech A100	I	Beech 100	Beech 90
Beech 200 Beech 200C Beech B200 Beech B200C	I	Beech 200	
Beech 300 Beech 300LW Beech B300 Beech B300C	I	Beech 300	
Beech 400A	I	Beech 400A	
Beech 1900/1900C/1900D	I	Beech 1900	
Bellanca 7 ECA Bellanca 7 GCBC Bellanca 7 KCAB	III	Bellanca 7	Aeronca 7AC Aeronca 50/65 Bellanca 7 eller 8
Bellanca 8 GCBC Bellanca 8 KCAB	III	Bellanca 8	Champion 7 eller 8
Boeing 727 series	I	Boeing 727	
Boeing 737-200 series	I	Boeing 737-200	
Boeing 737-300 series	I	Boeing 737-300	
Boeing 737-400 series	I	Boeing 737-400	
Boeing 737-500 series	I	Boeing 737-500	Boeing 737-300
Boeing 737-600	I	Boeing 737-600 (CFM 56)	
Boeing 737-700	I	Boeing 737-700 (CFM 56)	
Boeing 737-800	I	Boeing 737-800 (CFM 56)	
Boeing 757-236	I	Boeing 757/RB211	

Typ av luftfartyg	Underhålls-grupp	Benämning i certifikat för flygtekniker (MM)	Certifikatet gäller även för nedanstående luftfartyg
Boeing 767-200/300 series	I	Boeing 767 (GE CF6)	
Boeing 767-200/300 series	I	Boeing B767 (PW 4000) Alt. beteckning: Boeing 767	
Boeing A75N1 Boeing B75N1 Boeing E75	II	Boeing A75	
Bombardier DHC-8-400 series	I	Bombardier DHC-8 (PW 150)	
BAe ATP	I	BAe ATP (PW 120)	
BAe Jetstream 3100 BAe Jetstream 3102 BAe Jetstream 3103 BAe Jetstream 3110	I	Jetstream 31	Jetstream 32
BAe Jetstream 3201	I	Jetstream 32	Jetstream 31
BAe 125-800A	I	BAe 125-800	
BAe 146 100 BAe 146 series 200 BAe 146 series 300	I	BAe 146	
Britten Norman 2A-6/-8/-20/-21	II	BN-2A	
MH 1521 Broussard	II	Broussard (PW R985)	
Bölkow Bo 208C	III	Bölkow Bo 208C	MFI-9
CASA C 212-CB/-CC/-CE	I	CASA 212	
Cessna 140	III	Cessna 140	Cessna 150
Cessna 150, A, B, C, D, E, F, H, K, M Cessna F150F, G, H, J, K, L, M Cessna FA150K Cessna FRA150L, M Cessna 152 Cessna F152 Cessna FA152	III	Cessna 150	Cessna 140

Typ av luftfartyg	Underhålls-grupp	Benämning i certifikat för flygtekniker (MM)	Certifikatet gäller även för nedanstående luftfartyg
Cessna 172, A, B, C, D, E, F, H, K, M, N, P Cessna R172K Cessna F172E, F, G, H, K, L, M, N, P Cessna FR172E, F, G, J, K	III	Cessna 172	Cessna 140 Cessna 150 Cessna 172 Cessna 175 Cessna 177 Cessna 180
Cessna 175, A, B, C	III	Cessna 175	Cessna 182 Cessna 185
Cessna 177A	III	Cessna 177	Cessna 206 Cessna 207
Cessna 172RG	II	Cessna 172RG	Cessna 210 (205)
Cessna 177RG Cessna F177RG	II	Cessna 177RG	Cessna 172RG gäller även för 177RG.
Cessna 180, B, C, D, F, H, K	II	Cessna 180	
Cessna 182A, D, H, J, K, M, N, P, Q, R Cessna F182P, Q	II	Cessna 182	Cessna 177RG gäller även för 172RG och TR182.
Cessna FR182 Cessna R182 Cessna T182 Cessna TR182	II	Cessna TR182	Cessna TR182 gäller även för 172RG och 177RG.
Cessna 185, A, B, C, D E, Cessna A185E, F	II	Cessna 185	
Cessna 206 Cessna P206 Cessna U206, A, D, E, F, G	II	Cessna 206	
Cessna U206G Soloy	I	Cessna 206 Soloy	
Cessna TP206C Cessna TU206D, F, G	II	Cessna T206	
Cessna 207, A	II	Cessna 207	
Cessna 207A Soloy	I	Cessna 207 Soloy	
Cessna 208, A, B	I	Cessna 208	
Cessna 210-5	II	Cessna 210 (205)	
Cessna 210, B, H, L, M	II	Cessna 210	
Cessna T210K, L, M, N, R	II	Cessna T210	Cessna 140 Cessna 150 Cessna 172 Cessna 172RG Cessna 175 Cessna 177 Cessna 177RG Cessna 180 Cessna 182 Cessna TR 182 Cessna 185 Cessna 206 Cessna T206 Cessna 207 Cessna 210 (205) Cessna 210 Cessna P-210 gäller även för T210.
Cessna P210 N	I	Cessna P-210	

Typ av luftfartyg	Underhållsgrupp	Benämning i certifikat för flygtekniker (MM)	Certifikatet gäller även för nedanstående luftfartyg
Cessna 310 K, Q	II	Cessna 310	
Cessna 336	II	Cessna 336	
Cessna 337, A, B, D, G Cessna F337F, G, H	II	Cessna 337	Cessna 336
Cessna T337G Cessna P337H Cessna FT337G Cessna FP337H	I	Cessna P-337 (Cont TSIO-360)	Cessna 336 Cessna 337
Cessna 340, A	I	Cessna 340	Cessna 310
Cessna 402A, B	I	Cessna 402	Cessna 310
Cessna 404	I	Cessna 404	
Cessna 414, A	I	Cessna 414	Cessna 310 Cessna 340 Cessna 402
Cessna 421, B, C	I	Cessna 421	Cessna 310 Cessna 340 Cessna 402 Cessna 404 Cessna 414
Cessna 500	I	Cessna 500	
Cessna 550	I	Cessna 550	Cessna 500
Cessna 550 Bravo	I	Cessna 550 Bravo (PW 530A)	
Cessna 560	I	Cessna 560	
Cessna 560XL Excel	I	Cessna 560 (PW 545)	
Cessna 650	I	Cessna 650	
Cessna 650 Citation VII	I	Cessna 650-VII (Allied TFE731)	
Champion 7EC Champion 7ECA Champion 7GCAA Champion 7GCBC	III	Champion 7	Aeronca 7AC Aeronca 50/65 Bellanca 7 eller 8
Christen Husky A-1	II	Christen A-1	
Dassault Falcon 10	I	Falcon 10	
Dassault Falcon 900 EX	I	Falcon 900EX (Allied TFE731)	
Dassault Mystere-Falcon 20-F5	I	Falcon 20-5	
Dassault Mystere-Falcon 50	I	Falcon 50	
Dassault Mystere-Falcon 900	I	Falcon 900 (Allied TFE 731)	
DH-82A Tiger Moth DH-85 Leopard Moth	III	DH Moth	
DHC-1 Chipmunk	III	Chipmunk	
DHC-2 MK I Beaver	II	DHC-2	
DHC-2 MK III Turbo Beaver	I	DHC-2 MK III	
DHC-3/PT6 Turbo Otter	I	DHC-3/PT6	
DHC-6-100 Twin Otter DHC-6-200 Twin Otter DHC-6-300 Twin Otter	I	DHC-6	

Typ av luftfartyg	Underhålls-grupp	Benämning i certifikat för flygtekniker (MM)	Certifikatet gäller även för nedanstående luftfartyg
Diamond Aircraft Katana 100	III	DA20 (Rotax)	DA20 (Cont IO-240)
Diamond Aircraft Katana DA20 C1	III	DA20 (Cont IO-240)	DA20 (Rotax)
Diamond Aircraft Diamond Star 180	II	DA40 (Lyc IO-360)	DA20 (Rotax) DA20 (Cont IO-240)
Diamond Aircraft Diamond Star TDI Diesel	II	DA40 D (TAE)	
Dornier 228-100 Dornier 228-201	I	Dornier 228	
Douglas, se McDonnell Douglas			
Embraer EMB-110 P1	I	EMB-110	
Embraer EMB-120	I	EMB-120 (PW 118)	
Embraer EMB-145	I	EMB-145 (Allison AE3007)	
Fairchild Swearingen SA 226-T/-AT/-TC	I	Fairchild SA 226	
Fairchild Swearingen SA 227-TT/-AT/-AC	I	Fairchild SA 227	
Fairchild FH-227B	I	FH-227	
Focke Wulf 44J	III	F-W 44	
Fokker F27 Mk 100/600	I	Fokker F27	
Fokker F27 Mk 050	I	Fokker F50	
Fokker F28 Mk 1000/4000	I	Fokker F28	
Fokker F28 Mk 0100	I	Fokker F100	
Fuji FA-200-180	III	Fuji FA-200	
Gardan GY80-160 Gardan GY80-180	II	Gardan GY80	
Grob G115	II	Grob G 115	
Grumman G-164A	II	Grumman G-164	
Grumman American AA-5, B	III	AA-5	AG-5B
Gulfstream Aerospace AG-5B	III	AG-5B	AA-5
Hawker 800XP	I	Hawker 800XP (Allied TFE731)	
Hawker Siddeley DH125-400A TFE-731	I	DH 125-400/TFE 731	
Hawker Siddeley HS 125-700A	I	HS 125-700A	
Hawker Siddeley HS 748	I	HS748	
Lake La-4	II	Lake La-4	
Learjet 35, A	I	Learjet 35	Learjet 36
Learjet 36, A	I	Learjet 36	Learjet 35
Lockheed L-1011-385-1	I	Lockheed L-1011	
Maule M-4-210, C Maule M-4-220C	III	Maule M-4	Maule M-4 Maule M-5
Maule M-5-210C Maule M-5-235C	III	Maule M-5	Maule M-6 Maule M-7
Maule M-6-235	III	Maule M-6	
Maule M-7-235	III	Maule M-7	

Typ av luftfartyg	Underhållsgrupp	Benämning i certifikat för flygtekniker (MM)	Certifikatet gäller även för nedanstående luftfartyg
McDonnell Douglas DC-9-21 McDonnell Douglas DC-9-33F McDonnell Douglas DC-9-41 McDonnell Douglas DC-9-51	I	DC-9	
McDonnell Douglas DC-9-81 McDonnell Douglas DC-9-82 McDonnell Douglas DC-9-83 McDonnell Douglas DC-9-87	I	DC-9-80	
McDonnell Douglas DC-10-30	I	DC-10	
McDonnell Douglas MD-90-30	I	MD-90-30	
MFI-9, B MFI-9B-130	III	MFI-9	Bölkow Bo 208C
MFI-15, se SAAB			
Mitsubishi MU-2B-10, -20, -25, -26, -35, -36, -60	I	MU-2B	
Mooney M20B, E, J, K, M, R	II	Mooney M20	
Morane Saulnier, se SOCATA			
Moravan Zlin Z 242 L	II	Zlin 242 L	
Navion, A	II	Navion A	
Noorduyn UC-64, A	I	N Norseman	
Partenavia P 68 B	II	P-68	
Pierre Robin R 2100, A Pierre Robin R 2160, D Pierre Robin R 3000/160 Pierre Robin DR 400/180R Pierre Robin HR 100/210 Pierre Robin HR 200/100 Pierre Robin HR 200/160	III	P. Robin	
Pilatus PC-6/B1-H2	I	Pilatus PC-6	
Piper J2 Piper J3C Piper J4A Piper L-4H Piper L-4J	III	Piper Cub	Taylorcraft BC/F
Piper PA-12	III	Piper PA-12	Taylorcraft BC/F Piper Cub
Piper PA-18 Piper PA-18-150 Piper PA-18A150	III	Piper PA-18	Piper PA-12 Piper PA-18 Piper PA-20 Piper PA-22
Piper PA-20 Piper PA-20-125 Piper PA-20-135	III	Piper PA-20	
Piper PA-22-108 Piper PA-22-135 Piper PA-22-150 Piper PA-22-160	III	Piper PA-22	
Piper PA-23 Piper PA-23-250	II	Piper PA-23	
Piper PA-24 Piper PA-24-250 Piper PA-24-260	II	Piper PA-24	
Piper PA-25-235 Piper PA-25-260	III	Piper PA-25	

Typ av luftfartyg	Underhålls-grupp	Benämning i certifikat för flygtekniker (MM)	Certifikatet gäller även för nedanstående luftfartyg
Piper PA-28-140 Piper PA-28-150 Piper PA-28-151 Piper PA-28-160 Piper PA-28-161 Piper PA-28-180 Piper PA-28-181 Piper PA-28-235 Piper PA-28-236	III	Piper PA-28	Piper PA-32 Piper PA-38
Piper PA-28R-180 Piper PA-28R-200 Piper PA-28R-201 Piper PA-28R-201T Piper PA-28RT-201 Piper PA-28RT-201T	II	Piper PA-28R	Piper PA-28 Piper PA-32 Piper PA-32R Piper PA-34 Piper PA-38 Piper PA-44
Piper PA-30	II	Piper PA-30	Piper PA-24 Piper PA-39
Piper PA-31 Piper PA-31-300 Piper PA-31-325 Piper PA-31-350	I	Piper PA-31	
Piper PA-31P	I	Piper PA-31 P	Piper PA-31
Piper PA-31T Piper PA-31T1 Piper PA 31T2	I	Piper PA-31T	
Piper PA-32-260 Piper PA-32-300	II	Piper PA-32	Piper PA-28 Piper PA-38
Piper PA-32R-300 Piper PA-32RT-300 Piper PA-32RT-300T Piper PA-32R-301 Piper PA-32R-301T	II	Piper PA-32R	Piper PA-28 Piper PA-28R Piper PA-32 Piper PA-34 Piper PA-38 Piper PA-44
Piper PA-34-200 Piper PA-34-200T Piper PA-34-220T	II	Piper PA-34	Piper PA-28 Piper PA-28R Piper PA-32 Piper PA-32R Piper PA-38 Piper PA-44
Piper PA-38-112	III	Piper PA-38	
Piper PA-39	II	Piper PA-39	Piper PA-24 Piper PA-30
Piper PA-44-180T	II	Piper PA-44	Piper PA-28 Piper PA-28R Piper PA-32 Piper PA-32R Piper PA-34 Piper PA-38
Piper PA-46-310P Piper PA-46-350P	I	Piper PA-46	
Piper PA-46-500TP	I	Piper PA-46 (PW PT6)	
Pitts S-2A Pitts S-2B	II	Pitts S-2	
PZL-104 Wilga 35	II	PZL-104	
PZL Koliber 150	III	PZL-150	MS Rallye

Typ av luftfartyg	Underhålls-grupp	Benämning i certifikat för flygtekniker (MM)	Certifikatet gäller även för nedanstående luftfartyg
Rallye, se SOCATA			
Republic RC-3	II	RC-3 Seabee	
Rockwell Commander 112A, B, TC	II	Rock Com 112	
Rockwell Commander 114, A	II	Rock Com 114	
Rockwell Commander 500-S	I	Rock Com 500	Aero Com 500
Rockwell Commander 690A, C	I	Rock Com 690	Aero Com 690
SAAB 91 B, B-2, C, D	II	Saab Safir	
SAAB-MFI-15 SAAB-MFI-15-200A	II	MFI-15	MFI-9
SAAB SF 340A	I	SF 340	
SAAB 340B	I	SAAB 340B	SF 340
SAAB 2000	I	SAAB 2000	
Scottish Aviation Bulldog	II	Bulldog 100	Beagle B121
Short SC-7 Skyvan 3A-100	I	SC7	
Short SD3-30	I	SD3-30	
Short SD3-60	I	SD3-60	
Slingsby T67 M200	II	Slingsby T67	
SOCATA MS 880B SOCATA MS 885 SOCATA MS 892A SOCATA MS 893A, E SOCATA MS 235C SOCATA Rallye 180T SOCATA Rallye 235E, F	III	MS Rallye	PZL-150
SOCATA TB 9	III	SOCATA TB 9	SOCATA TB 9
SOCATA TB 10	II	SOCATA TB 10	SOCATA TB 10
SOCATA TB 20 SOCATA TB 21	II	SOCATA TB 20/21	SOCATA TB 200
SOCATA TB 200	II	SOCATA TB 200	
Stinson V-77	II	Stinson V77	
Swearingen, se Fairchild			
Taylorcraft F21 B	III	Taylorcraft BC/F	
Zlin, se Moravan			

B. HELIKOPTRAR

Typ av luftfartyg	Underhållsgrupp	Benämning i certifikat för flygtekniker (MM)	Certifikatet gäller även för nedanstående luftfartyg
Aerospatiale SE-3130 SA-3180 SA-318C	I	SE-Alouette II	SA-318C SE-Alouette III
Aerospatiale SA-315B	I	SA-315B	SE-Alouette II
Aerospatiale SA-318C	I	Alt. beteckning: SA-318C	SA-315B
Aerospatiale SA-316B SE-3160	I	SE-Alouette III	
Aerospatiale AS-350B/B1/B2	I	AS-350B	
Aerospatiale AS-355F1/F2	I	AS-355F	
Aerospatiale SA-360C	I	SA-360C	
Aerospatiale SA-365N Aerospatiale AS-365N2	I	SA-365N	
Agusta A 109, A	I	Agusta A 109A (Allison 250) Alt. beteckning: Agusta A 109	
Agusta A 109E	I	Agusta A 109E (PW 206)	
Agusta-Bell, se Bell			
Bell 47G-2/G-4/G-5 Bell 47G-2/G-4/J-2 (Agusta)	I	Bell 47	
Bell 47G Soloy	I	Bell 47 (Allison 250)	
Bell 204B (Agusta)	I	Bell 204	
Bell 204B	I	Bell 204/Ly T53	Bell 205
Bell 205 A-1	I	Bell 205	Bell 204/Ly T53
Bell 206 B/L/L1/L3 Bell 206 B (Agusta)	I	Bell 206	
Bell 212	I	Bell 212	
Bell 214B	I	Bell 214B	
Bell 222, B	I	Bell 222	Bell 222U
Bell 222U	I	Bell 222U	
Bell 407	I	Bell 407	
Bell 412, SP	I	Bell 412	
Enstrom F-28A/C/F	I	Enstrom F-28	Enstrom 280C
Enstrom 280 C/FX	I	Enstrom 280C	Enstrom F-28
Enstrom 480	I	Enstrom 480	
Eurocopter AS 350B3	I	AS 350B3 (Arriel)	
Eurocopter AS 355N	I	AS 355N (Arrius)	
Eurocopter EC 120	I	EC 120 (Arrius)	
Eurocopter EC 130 B4	I	EC 130 (Arriel)	
Eurocopter EC 135 P1	I	EC 135P (PW 206)	
Eurocopter EC 135 T1	I	EC 135T (Arrius)	

Typ av luftfartyg	Underhålls-grupp	Benämning i certifikat för flygtekniker (MM)	Certifikatet gäller även för nedanstående luftfartyg
Eurocopter SA 341G Eurocopter SA 342 J	I	SA 341/342 (Astazou)	
Hiller UH-12B	I	Hiller UH-12B	
Hughes 269 B/C/D Schweizer 269 C	I	Hughes 269	
Hughes 369D/E/HE/HS	I	Hughes 369	
MBB BK 117B-2	I	BK 117	
MBB BO 105 C, variant CB	I	BO 105	
McDonnell Douglas 369 (500), se Hughes 369			
McDonnell Douglas MD 900	I	MD 900	
Robinson R22	I	Robinson R22	Robinson R44
Robinson R44	I	Robinson R44	Robinson R22
Schweizer 269 (300), se Hughes 269			
Schweizer 269 D	I	Schweizer 269 D (Allison 250)	
Sikorsky S-55T	I	Sikorsky S-55T	
Sikorsky S-76A	I	Sikorsky S-76A (Allison 250) Alt. beteckning: Sikorsky S-76A	
Sikorsky S-76A	I	Sikorsky S-76A (Arriel)	
Sikorsky S-76C	I	Sikorsky S-76C (Arriel)	Sikorsky S-76A (Arriel)
Sikorsky S-76C+	I	Sikorsky S-76C+ (Arriel) Alt. beteckning: Sikorsky S-76C+	

Bilaga 2
(LFS 1991:3)

Denna bilaga utgörs av:

**FLYGTEKNIKER -
UTBILDNING
MÅLDOKUMENT
UPPLAGA 3 1987-09-01**



FLYGTEKNIKER- UTBILDNING

MÅLDOKUMENT
UPPLAGA 3 1987 09 01



LUFTFARTSVERKET
Luftfartsinspektionen

FLYGTEKNIKERUTBILDNING

MÅLDOKUMENT

UPPLAGA 3 1987-09-01

INNEHÅLL

INLEDNING

MATEMATIK

FYSIK OCH KEMI

ELEKTRICITETSLÄRA

MASKINRITNING

MATERIALLÄRA

AERODYNAMIK

FLYGPLANLÄRA

FLYGMOTORLÄRA

INSTRUMENTLÄRA OCH AVIONIK

VIKT OCH BALANS

UNDERHÅLLSTEKNIK

FLYGTEKNISK ENGELSKA

HELIKOPTERLÄRA

BESTÄMMELSER FÖR CIVIL LUFTFART

TYPUTBILDNING

INLEDNING

ALLMÄNT

Målet för grundutbildningen till flygtekniker är att ge eleven de kunskaper som erfordras för att kunna tillgodogöra sig undervisningen vid typkurser på kvalificerade flygplan och helikoptrar samt att förbereda för arbetsituationen som flygtekniker med avseende på kunskap och färdigheter. Dessutom är syftet med utbildningen att grundlägga en yrkesattityd präglad av gott omdöme och ansvarskänsla.

Kunskapskraven i måldokumentet har utformats som slutmål och anger således de kunskaper och färdigheter eleven skall ha uppnått efter genomförd utbildning.

Beträffande utbildning på viss typ av luftfartyg hänvisas till avsnittet TYPUTBILDNING i slutet av måldokumentet. Om eleven avser att genomgå typutbildning på helikopter erfordras utbildning i HELIKOPTERLÄRA som förberedelse — detta ämne är annars inte obligatoriskt.

PRAKTIK

Förutom de i måldokumentet, ämne för ämne, angivna teoretiska kunskapskraven erfordras även praktisk utbildning (se BCL-C 4.1 beträffande alternativa utbildningsvägar). En typisk utbildningsgång illustreras i figur 1.

Det har inte bedömts meningsfullt att i detalj specificera den grundläggande praktikens innehåll på samma sätt som för teoriutbildningen, men följande riktlinjer skall gälla:

1. Praktiken skall utgöras av kvalificerad tillsynstjänst vid flygföretag eller flygverkstad.
2. Den skall vara allsidig och ge övning i de arbetsmoment som normalt utförs av flygtekniker.
3. Den praktiska utbildningen skall ske under ledning av kvalificerad personal.
4. Den skall ge praktiska färdigheter inom yrket samt, tillsammans med övrig undervisning, grundlägga en attityd präglad av gott omdöme och ansvar inför flygteknikerns yrkessituation.
5. Praktiken skall vara kvalificerande i utbildningen endast om den fullföljts med goda vitsord och typen av praktik skall även godkännas av Luftfartsinspektionen.

KUNSKAPSNIVÅER

Kunskapsmålen för teoriämnena är indelade i tre kunskapsnivåer som markerats med romerska siffror till vänster om respektive mål. Kunskapsnivå I är den lägsta och III den högsta.

KUNSKAPSNIVÅ I innebär att eleven skall ha elementära kunskaper i avsnittet ifråga, d v s ha kännedom om grundläggande begrepp, grundprinciper och principiella funktioner – Eleven skall kunna:

- Visa förståelse för fakta, principer och processer
- Följa anvisningar och bestämmelser
- Återge färdigstrukturerad kunskap, fakta och principer

KUNSKAPSNIVÅ II innebär att eleven skall äga en mera ingående kännedom om avsnittet ifråga, t ex kunna utföra enklare matematiska problemlösningar, använda formler, ha kännedom om fysikens grundlagar etc – Eleven skall kunna:

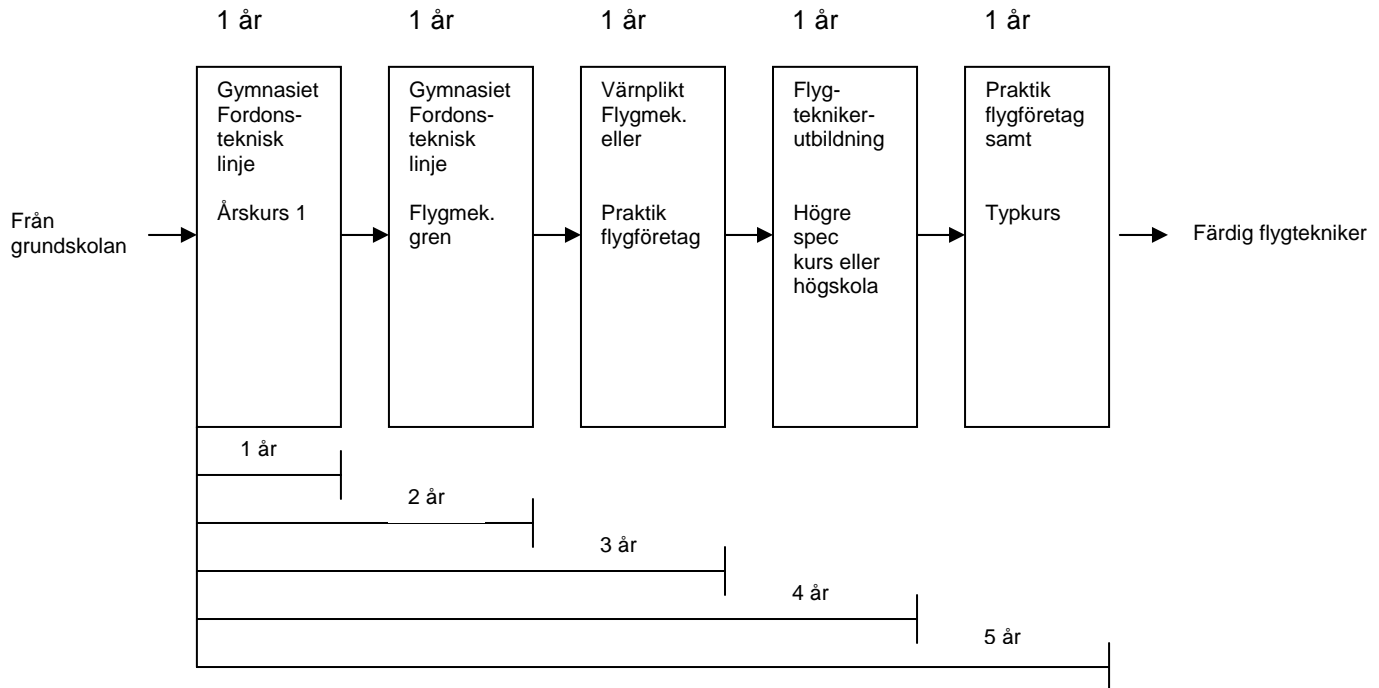
- Beskriva ett förlopp, en process eller ett tillstånd
- Översätta, tolka och tillämpa kunskap i andra ord eller symboler

KUNSKAPSNIVÅ III innebär att eleven skall äga fördjupade kunskaper i avsnittet. Eleven skall t ex vara väl insatt i flygplans och motorers uppbyggnad och arbetssätt samt de luftfartsbestämmelser som berör arbetsområdet. – Eleven skall kunna:

- Använda och sätta samman kunskapsdelar till en ny struktur
- Klargöra fenomen och processer
- Bedöma och värdera fakta och principer för en viss situation
- Med hänsyn till omständigheterna tillämpa kunskaperna utan tveksamhet och med noggrannhet och gott omdöme.

Figur 1

EXEMPEL PÅ UTBILDNINGSVÄG TILL FLYGTEKNIKER
 (ett antal alternativa möjligheter finns, se BCL-C 4.1)



MATEMATIK

SYFTE OCH MÅLSÄTTNING

Utbildningen syftar till att ge kunskap om:

- de grunder i matematik som erfordras för studier och förståelse i övriga ämnen som ingår i flygteknikerutbildningen — inklusive typutbildningar på kvalificerade flygplantyper,
- baskunskaper för beräkningar i samband med vägning och tyngdpunktsbestämningar för flygplan,
- grundläggande kunskaper för korrektions- och överslagsberäkningar,
- förekommande typer av diagram, koordinatsystem, kurvor m m,
- geometritillämpningar för volymsberäkningar, utbredningar m m,
- olika talsystem med inriktning att ge förberedande kunskaper för digitalteknik och datateknik (mikroprocessorn),
- grunderna för programmering (orientering).

Efter utbildningen skall eleven kunna:

- redogöra för de matematiska begrepp som anges under UTBILDNINGENS INNEHÅLL OCH OMFATTNING samt kunna utföra motsvarande räkneoperationer.

UTBILDNINGENS INNEHÅLL OCH OMFATTNING

Utbildningen skall innefatta nedan uppräknade områden och genomföras i enlighet med målsättningen. Erforderlig kunskapsnivå finns angiven för respektive avsnitt.

II Talräkning (Aritmetik)

- a) Repetition av de fyra räknesätten addition, subtraktion, multiplikation och division — såväl enkla som sammansatta räkneoperationer — vid de olika talsystemen
 - Hela tal; reglerna för parenteser
 - Decimaltal; regler för avrundning av decimaltal
 - Bråk; förvandling av bråk till decimaltal
 - Övningsuppgifter med olika talsystem och räknesätt i samma uppgift
 - Formler

b) Enheter och enhetsomvandlingar

- Längd
- Area
- Volym
- Tid
- Hastighet
- Massa
- Densitet
- Kraft
- Moment
- Tryck
- Effekt
- Temperatur

c) Ekvationer av 1. graden med en obekant, tal och konstanter

- Reducering av termer, bortskaffande av nämnare
- Ekvationer med den obekanta i nämnaren
- Upplösning i faktorer genom utbrytning

d) Negativa tal; teckenregler

II Bokstavsräkning (Algebra)

a) Allmänt om bokstavsräkning och dess praktiska betydelse

- Multiplikation av bokstavsuttryck
- Förenkling
- Uppdelning i faktorer

b) Räkning med algebraiska uttryck (uttryck sammansatta av talvärden och bokstäver)

- Addition och subtraktion av algebraiska bråk
- Multiplikation och division av algebraiska uttryck
- Algebraiska ekvationer av första graden med en obekant

c) Räkning med potenser

- Kvadrater och kvadratrötter; de fyra räknesätten vid rotuttryck
- Kuber och kubikrötter
- 10-potenser, multiplikation och division
- Räknetabeller för potens- och rotuttryck resp. användning av räknedosa

d) Proportionalitet

- direkt proportionalitet, omvärd proportionalitet
- Reguladetri

II Procent- och promillerräkning

- Procenträkning vid blandningar
- Rabatt och tillägg
- Verkningsgrader, spänningsfall och andra procentuttryck

II Geometri

a) Rätta linjer och vinklar

- Spetsiga, trubbiga och rätta vinklar
- Parallella linjer
- Radianer

b) Plana figurer

- Kvadrat, rektangel, romb, parallelogram, trapets
- Omkrets och area
- Cirkeln; definitioner på radie, diameter, omkrets, talet π , korda, segment, sektor, tangent, medelpunktsvinkel, bågmått, area

Beräkning av cirkelns omkrets och area

- Triangeln; definitioner på spetsvinklig, rätvinklig och trubbvinklig triangel, bas, höjd, area, liksidig, oliksidig och likbent triangel, median

Triangelns vinkelsumma

Rätvinkliga trianglar; Pytagoras sats, katet, hypotenusan, den rätvinkliga triangeln och den omskrivna cirkeln

Kongruens och likformighet

c) Rymdgeometri

- Beskrivning av olika geometriska kroppar: prismet, kuber, parallelepiped, cylinder, koner, pyramider
- Volymberäkning vid kub, parallelepiped, cylinder, kon, pyramid
- Utbredning i plan av buktiga mantelytor: cylindern, konen

II Trigonometri

a) Definitionen på sinus, cosinus, tangens och cotangens, trigonometriska tabeller

b) Sinus för större vinklar än 90°

- Enhetscirkeln; uppdelning i kvadranter
- Trigonometriska funktioner som projektion på X- och Y-axlarna av enhetscirkelns roterande radie
- Sinus och cosinus som funktioner av bågmått

II Grafisk framställning

- a) Allmänt om grafisk framställning och användning av kurvor och diagram
- b) Rätvinkliga koordinatsystem, kurvdiagram
- c) Stapeldiagram
- d) Polardiagram
- e) Nomogram, orientering om några enkla typer och deras användning
- f) Vektordiagram

I Talsystem

- a) Grunderna för binärsystemet
- b) Orientering om oktala och hexadecimala talsystem

I Beräkningshjälpmedel

- a) Grunderna för hur ett datorsystem fungerar
- b) Användning av färdiga program för register, lager, statistik

FYSIK OCH KEMI

SYFTE OCH MÅLSÄTTNING

Utbildningen syftar till att ge kunskap om:

- de grunder i fysik och kemi som erfordras för studier och förståelse i övriga ämnen som ingår i utbildningen samt med tanke på de arbetsmetoder och processer som flygteknikern kan komma i beröring med under sin yrkesutövning,
- den del av mekaniken som är tillämplig på flygplan vid olika belastningsfall/flygtillstånd,
- de momentberäkningar som tillämpas bl a i samband med vikt- och balansproblem för flygplan samt vid momentdragningar av bultförband m m,
- de kemiska processerna i samband med förekommande korrosionsproblem,
- de kemiska och termodynamiska processer som äger rum (vid energiomvandlingen) i kolvmotorer och gastrubinmotorer.

Efter utbildningen skall eleven kunna:

- Redogöra för de begrepp som anges under **UTBILDNINGENS INNEHÅLL OCH OMFATTNING** samt kunna utföra motsvarande beräkningar och laborationsmoment.

UTBILDNINGENS INNEHÅLL OCH OMFATTNING

Utbildningen skall innefatta nedan uppräknade områden och genomföras i enlighet med målsättningen. Erforderlig kunskapsnivå finns angiven för respektive avsnitt.

II Materiens uppbyggnad och primära egenskaper

- a) Molekyler, atomer, atomkärnor och deras uppbyggnad. Elektroner.
- b) Grundämnen och sammansatta ämnen. Kristaller. Grundämnenas beteckning
- c) Fasta ämnen, vätskor och gaser

- d) Grundämnenas indelning i metaller och metalloider
- e) Fast, flytande och gasformigt tillstånd och övergångar dem emellan
 - Smältning — stelning; smältvärme
 - Förångning — kondensation; ångbildningsvärme
 - Sublimering

f) Sammansatta ämnen

- Blandningar
- Vatten och vattenlösningar

Vattnets sammansättning och egenskaper: Hårt och mjukt vatten; destillation av vatten

Utspädda och koncentrerade lösningar; lösliga och svårlösliga ämnen

Kristallisation

- Legeringar, allmän karaktäristik
- Kemiska föreningar

Skillnaden mellan kemisk förening, blandning och lösning

Kemiska reaktioner och metoden att beskriva dem med kemiska formler (elementär kännedom)

Värmeavgivande och värmeabsorberande reaktioner

g) Syror, baser och salter

- De vanligaste syrorna, deras sammansättning, egenskaper och reagenser
- De vanligaste baserna, deras sammansättning, egenskaper och reagenser
- Salter av de vanligaste syrorna
- Neutralisation av bas med syra
- Ph-värden, olika typer av indikatorer

h) Elektrolys och elektrolyter

- Begreppet elektrolyt
- Metallernas elektrolytiska egenskaper (metallernas spänningsserie)

III Mätning och vägning

- a) De primära fysikaliska storheterna: längd, yta, volym, tid, kraft

- b) SI-systemet och motsvarande amerikanska/engelska system
- c) Längdmätning
 - Skalar, krumpassare, skjutmått, mikrometrar
 - Passbitar, hakmått, håltolkar, mätur
 - Mätning av små längder och längdändringar (tjocklek av folier, spelrum etc), optiska och elektriska mätmetoder, trådtöjningsgivare
 - Elektroniskt skjutmått
- d) Ytmätning
 - Planimetrar, rutpapper
 - Beräkningar baserade på längdmätning
 - Mätning med hjälp av dator och ljuspenna
- e) Volymmätning
 - Nedsänkning av fast kropp i vätska
 - Beräkningar baserade på längdmätning
 - Volymmätning av vätskor; mätklas, kommuniserande kärl
- f) Vägning
 - Begreppen vikt, tyngd och densitet
 - Vågar av olika slag; fjädervågar och balansvågar. Vågkorrektioner
 - Arkimedes princip; areometern
- g) Tryckmätning i vätskor och gaser
 - Definitionen på vätske- och gastryck
 - Luftens tryck, absolut tryck och övertryck
 - Barometrar och manometrar av olika slag
- h) Temperaturmätning
 - Värmens och temperaturens natur. Värmeutvidgning, längd- och volymsutvidgningskoefficienter
 - Temperaturmätning baserad på volymmätning (längdmätning); vätsketermometrar, bimetaltermometrar
 - Termometerskalor: Celsius- (centigrade) och Fahrenheit- skalorna
 - Temperaturmätning baserad på strålningsfenomen: temperaturfärger, pyrometrar
 - Termoelement
- i) Mätnoggrannhet

II Atmosfären och dess egenskaper, förbränning

- a) Atmosfärens sammansättning; sammansättningens variation med höjden
- b) Atmosfärens fysikaliska egenskaper och deras variation med höjd, klimatzoner och årstider
 - Tryck, temperatur och densitet
 - Standardatmosfär
 - Luftfuktighet; daggpunkt
 - Statisk elektricitet i atmosfären
 - ozon och ozonskikt
- c) Förbränning (oxidation)
 - Det kemiska och fysikaliska förloppet vid förbränning. Förbränningsvärme
 - Förbränning i luft; luftöverskott, luftbränsletal, reaktionsekvivalent blandning

II Mekanik

- a) Krafter
 - Mätning av krafter
 - Utvägning, t ex fjädervåg
 - Piezo-elektriska mätanordningar
 - Grafiskt åskådliggörande av krafter; längdskala och kraftskala
 - Samverkande och motverkande krafter
 - Sammansättning och upplösning av krafter
 - Lutande planet
- b) Hävstänger och kraftmoment
 - Kraftjämvikt och momentjämvikt
 - Kraftpar; sammansättning och upplösning av kraftpar
- c) Kroppars tyngdpunkt, jämvikt och stabilitet
- d) Elastiska krafter i fasta kroppar
- e) Ytspänning och kapillaritet hos vätskor

- f) Friktionen och dess natur
 - Friktionen mellan fasta kroppar och mellan fast kropp och vätska eller gas; friktionskoefficient
 - Inre friktion hos vätskor och gaser; viskositet, viskositetskoefficient och viskositetsindex
 - Friktionsvärme
- g) Kroppars rörelse (dynamik)
 - Begreppen hastighet, acceleration och retardation
 - Kraft — rörelse — tröghet — massa
 - Gravitationen och tyngdkraftens acceleration
 - Fritt fall
 - Likformig och olikformig rörelse
 - Sammansättning av hastigheter, grafiskt åskådliggörande
 - Rotationsrörelser; centrifugal- och centripetalkraft
- h) Arbete, energi, effekt
 - Enheter
 - Energiprincipen; energiomvandlingar
 - Verkningsgradsbegreppet; termisk, mekanisk, totalverkningsgrad etc

II Värmelära

- a) Värmemätning och värmeöverföring
 - Gångse storheter, specifik värme
 - Värmeöverföring genom ledning, konvektion och strålning
- b) Termodynamiska grundbegrepp
 - Tillståndsförändringar i gaser
 - Vid konstant temperatur
 - Vid konstant tryck
 - Vid konstant volym: specifik volym
 - Adiabatisk tillståndsförändring
 - Tillståndsförändringar med värmeförsel och värmeförsel
 - Samband mellan gasers tryck, volym och temperatur
 - Allmänna gaslagen
 - Absoluta nollpunkten och absolut temperatur; Kelvin-skalan

c) Gasers strömning

- Definition på vätske- och gasflöde
- Mätning av vätske- och gasflöden

Stryp- (mät-) munstycken

Flödesmätare

- Kompressibel och inkompressibel strömning. Jämförelse mellan vätske- och gasströmning. Bernoullis ekvation. Statiskt tryck, dynamiskt tryck, totaltryck
- Friktionsfri och viskös strömning

d) Kylprocesser

- Olika slag av kylprocesser, orientering
- Kylvätskors egenskaper
- Mätningstemperaturen och dess variation
- Bindning resp. frigöring av värme och förångning och kondensation
- Överhettning av ånga
- Tillämpning vid ACM (Air Cycling Machine)

I Akustisk och svängningslära

a) Svängningslära

- Principen för enkel svängningsrörelse
- Amplitud — våglängd — svängningstid — frekvens
- Resonans
- Vibrationer och vibrationsmätning

b) Ljudvågor

- Ljudvågors uppkomst, utbredning och reflexion
- Ljudhastighet i olika medier

c) Ljudstyrka — buller

- Flygbuller och mätning av detsamma; decibel
- Buller och hörselskador

I Strålningslära

Olika slag av strålning

- Ljusstrålning
- Radioaktiv strålning. Geigerräknare
- Röntgenstrålning
- Kosmisk strålning
- Fluorescens och fosforescens

I Optik

- Ljusets brytning; spektra, konvexa och konkava linser
- Ljusets reflexion; konvexa och konkava speglar
- Ljusstyrka och mätning av densamma
- Optiska instrument, mikroskop, "borescope", fiberoptik m m (orientering)

ELEKTRICITETSLÄRA

SYFTE OCH MÅLSÄTTNING

Utbildningen syftar till att ge kunskap om:

- elektricitetslärans grundbegrepp för likström och växelström med inriktning på tillämpningar i flygplanssystem,
- de elektriska egenskaperna hos olika material,
- olika elektriska apparater och komponenter som används i luftfartyg,
- grunderna i elektronik inklusive orientering i digitalteknik och mikroprocessorteknik,
- förekommande elektriska mätinstrument och deras användning i markutrustningar och flygplan

Efter utbildningen skall eleven kunna:

- redogöra för angivna begrepp samt utföra enklare beräkningar,
- redogöra för de elektriska egenskaperna hos olika material,
- redogöra för funktionen hos olika elektriska apparater och komponenter,
- läsa scheman med logiska symboler samt kunna redogöra för de grundläggande begreppen i digitalteknik och mikroprocessorteknik,
- använda gängse mätinstrument och kunna bedöma mätresultaten med hänsyn till instrumentens noggrannhet, kalibrering m m.

UTBILDNINGENS INNEHÅLL OCH OMFATTNING

Utbildningen skall innefatta nedan uppräknade områden och genomföras i enlighet med målsättningen. Erforderlig kunskapsnivå finns angiven för respektive avsnitt.

II Allmänt

a) Elektricitet

- Positiv och negativ elektricitet
- Ledare, isolatorer och halvledare
- Vad elektricitet är
- Likström och växelström

III Likströmslära

- a) Spänning, strömstyrka, resistans
 - Spänning och strömstyrka. Volt och ampere
 - Resistans
 - Beräkning av en ledares resistans
 - Temperaturens inverkan på resistansen
 - Temperaturens inverkan på halvledare
- b) Ohms lag och Kirchhoffs 1:a lag
 - Ohms lag
 - Kirchhoffs 1:a lag
- c) Serie- och parallellkoppling av resistanser
 - Spänningsfall
 - Seriekopplade resistanser
 - Parallellkopplade resistanser
 - Förkopplingsmotstånd och shuntar
 - Konduktans
- d) Bestämning av resistanser
 - Volt-ampereometoden
 - Wheatstones brygga
 - Ohmmeter
- e) Den elektriska strömmens kemiska verkningar. Galvaniska element
 - Elektrolys. Faradays elektrolytiska lag. Ledningsförmåga
 - Galvaniska element. Torrelement. Polspänning. Serie- och parallellkoppling av galvaniska element (ref korrosionsangrepp)
 - Kirchoffs 2:a lag
 - Bestämning av ett galvaniskt elements emk. Extrapolationsmetoden. Kompensationsmetoden
 - Ackumulatorer. Blyackumulatorm. Ni-Cd ackumulatorm. Jungnerackumulatorm. Ackumulatorns underhåll, användning m m.
- f) Elektrisk effekt och energi
 - Elektrisk effekt
 - Verkningsgrad
 - Effektanpassning
 - Elektrisk energi
 - Säkringar

II Magnetism och elektromagnetism

- a) Magnetism
 - Magneter, attraktion och repulsion. Magnetisk flöde
 - Magnetisk influens och remanens
 - Permeabilitet
- b) Elektromagnetism
 - Magnetisk fältstyrka
 - Magnetflödets verkan på en strömgenomfluten ledare
 - Induktionsströmmar (jfr problem vid installationer i flygplan)
 - Självinduktion. Induktans. Serie- och parallellkoppling av induktanser
 - Skydd mot blixtnedslag

I Elektrostatik

- a) Kapacitans
- b) Elektriska fält
- c) Spetsverkan. Åskledare, statiska avledare
- d) Elektrisk influens
- e) Kondensatorer
 - Parallell- och seriekopplade kondensatorer
 - Kondensatorn vid likström

II Växelströmlära

- a) Växelspänning och växelström
 - Alstring av växelspänningar
 - Frekvens och svängningstid
 - Amplitud och effektivvärde
 - Växelström
- b) Visardiagram
 - Radian
 - Momentanvärde
 - Färförskjutning
 - Sinuskurvan
 - Visardiagram

- c) Ohms lag för växelström
 - Induktiv och kapacitiv reaktans
 - Impedans
 - Ohms lag för växelström
 - Härledning av impedansen med visardiagram
 - Impedanstriangeln
- d) Växelströmmens effekt
 - Aktiv reaktiv effekt
 - Beräkning av effekten i växelströmkretsar
 - Beräkning av skenbar och reaktiv effekt
- e) Kretsar innehållande både induktanser och kapacitanser. Resonans
 - Kretsar med både induktans och kapacitans i serie
 - Serieresonans
 - Kretsar innehållande parallellkopplade induktanser och kapacitanser
 - Parallellresonans
- f) Trefassystemet
 - Trefassystemets princip
 - Stjärn- och triangelkoppling
 - Effekt

II Elektriska generatorer och motorer

- a) Växelströmsmaskiner
 - Växelströmgeneratorns konstruktion
 - "Alternatorn"
 - Trefasgenerator
 - Kombinerad startergenerator
 - Principen för synkron- och asynkronmotorn
 - Asynkronmotorns konstruktion
 - Synkronmotorer
 - Stegmotorn
 - Felfunktioner och felsökning
- b) Likströmsmaskiner
 - Likströmgeneratorn
 - Olika typer av likströmgeneratorer
 - Likströmsmotorn
 - Likströmsmotorns driftegenskaper
 - Felfunktioner och felsökning
- c) Universalmotorer

II Transformatorer

- a) Principen för transformatorn
- b) Strömmar vid en förlustfri transformator
- c) Felfunktioner och felsökning

II Omformare och likriktare

- a) Motorgeneratorer
- b) Enankaromformare
- c) Vibratoromformare
- d) Likriktare
 - Likriktarkopplingar
 - Filtrering av pulserande likström
 - Stabilisering
 - Spänningsfördubbling
- e) Static Inverter
- f) Static Rectifier
- g) Kombinerade "TR-units"
- h) Felfunktioner och felsökningar

I Elsystem I Flygplan (orientering/tillämpningar)

- a) Likströmssystem med "alternatorer"
- b) Likströmssystem med likströmgeneratorer
- c) Likströmssystem med starter/generator
- d) Tre-fas växelströmssystem med växelströmgenerator

II Mätinstrument

- a) Klassificering av instrument
- b) Vridspoleinstrument
 - Vridspoleinstrument med likriktare
 - Voltmeter, amperemeter
 - Universalinstrument
- c) Wattmetern
- d) Vridjärnsinstrument
- e) Elektrostatiska instrument

- f) Frekvensmetrar
- g) Isolationsmätare
- h) Elektroniska instrument
- i) Oscilloscopet
- j) Datorn som registrerande instrument
- k) Kapacitet, noggrannhet, begränsning och kalibrering av mätinstrument
- l) Elektriska instrument i flygplaninstallationer

II **Elektronikens grunder**

- a) Begreppet "elektronik" och dess omfattning
- b) Dioder
- c) Transistorns princip
- d) Operationsförstärkaren
- e) Tyristorn
- f) Elektriska svängningskretsar med transistorer. Oscillatorer, modulatorer, förstärkare. Switchkopplingar
- g) Elektromagnetiska fält och vågor. Radiovågor, deras egenskaper och utbredning. Antenner
- h) Radiomottagarens princip (superheterodyn). Generering och mottagning av radiofrekvenser. Bärivågor. Amplitud- och frekvensmodulering
- i) Transmissionsledning; koaxialkablar, vågledare
- j) Digitalteknik pulskretsar
- k) Symboler, schemaläsning
- l) Mikroprocessorn/Mikrodatorn
- m) Multiplexing

I **Radarlära, orientering**

- a) Generering, reflektering och mottagning av riktade radiovågor. Radarfrekvenser
 - Magnetronen
 - Pulsteknik
 - Radarantenn
- b) Radarindikatorer
- c) Skyddsföreskrifter

MASKINRITNING

SYFTE OCH MÅLSÄTTNING

Utbildningen syftar till att ge kunskap om:

- Grunderna för hur maskinritningar, med europeisk och amerikansk projektion, är uppgjorda,
- Gängse ritningssymboler och beteckningar för standardmateriel, komponenter, el-kretsar, arbetsmetoder etc,
- Olika system för toleranser och passningar,
- Hur man gör en enklare arbetsritning (skiss),
- Hur mikrofilmat underlag, i form av handböcker, kataloger och ritningar, används.

Efter utbildningen skall eleven kunna:

- tolka och arbeta efter inom branschen förekommande ritningsunderlag för exempelvis modifieringar, smärre installationer etc,
- välja korrekt material och tillämpa de rätta arbetsmetoderna enligt vad som föreskrivs på ritningarna samt kunna tolka elscheman med gängse symboler,
- välja standardmateriel såsom skruv, bultar, nit m m i enlighet med på ritningarna angivna beteckningar för toleranser och passningar samt kunna tillämpa motsvarande beteckningar för detaljtillverkning,
- göra upp en enkel arbetsritning för tillverkning av exempelvis plåtdetaljer,
- tolka och hantera mikrofilmer samt kunna använda erforderliga betraktningsapparater m m.

UTBILDNINGENS INNEHÅLL OCH OMFATTNING

Utbildningen skall innefatta nedan uppräknade områden och genomföras i enlighet med målsättningen. Erforderlig kunskapsnivå finns angiven för respektive avsnitt.

I Allmänt

- a) Olika slag av ritningar
 - Maskinritningar
 - Perspektivritningar
 - Röntgenbilder
 - Sprängritningar eller sprängbilder
 - Skisser
 - Schemor (blockschemor, el- och elektronikschemor)
 - Mikrofilmade ritningar

II Maskinritningar

- a) Detaljritningar och sammanställningsritningar
 - Olika slag av linjer
 - Projektioner, europeisk och amerikansk praxis
 - Snittytor och snittlinjer
 - Markering av gängor, kugghjul, fjädrar, svetsar
 - Symboler för ytbeskaffenhet
 - Måtsättning
 - Ritningsformat, skrivfält, stycklistor, ritningstexter
- b) Olika gängsystem, gängtabeller

I Perspektivritningar, röntgenbilder och sprängritningar

- a) Exempel på olika utföranden

- b) Användningsområden
- c) Positionsnumrering

I Skisser

- a) Olika slag av skisser och deras användningsområden
- b) Måtsättning på skisser
- c) Övning i uppgörande av enklare skisser

I Toleranser och passningar

- a) Begreppen "tolerans" och "passning". Olika slag av passningar. Passningssymboler.
- b) Olika sätt att ange toleranser
- c) ISO-toleranssystemet
- d) Amerikansk praxis att ange toleranser
- e) Mätmetoder, användning av mätinstrument, kalibrering etc.

II Standardmateriel (inkl amerikansk standard)

- a) Skruv, bult och muttrar. Märkning och identifieringssymboler AN, MS och NAS-system.
- b) Nitar
- c) Övrigt

I Mikrofilmer

- a) Hantering och användning
- b) Hjälpmedel (betraktningsapparater etc)

MATERIALLÄRA

SYFTE OCH MÅLSÄTTNING

Utbildningen syftar till att ge kunskap om:

- De viktigaste mekaniska egenskaperna hos i flygplan/helikoptrar och motorer förekommande material,
- Olika ytbehandlingar, korrosionsproblem och korrosionsskydd i samband med flygmateriel,
- Tillämpliga materielnormer enligt svenska, europeiska och amerikanska system,
- Metoder för bearbetning, formning och fogning av förekommande materialslag,
- Förekommande metoder för materialprovning inklusive gängse metoder för oförstörande provning,
- Hållfasthetslärnarnas grunder,
- Brandfarliga och miljöfarliga ämnen inklusive skyddsåtgärder.

Efter utbildningen skall eleven kunna:

- Välja korrekt materialkvalitet i enlighet med gällande underlag,
- Tillämpa gängse korrosionsskyddsmetoder samt ha förståelse för korrosionsproblemen och förebyggande metoder,
- Välja rätt materialkvalitet i samband med reparationer, modifieringar m m,
- Välja korrekta metoder för bearbetning, formning och fogning med säkerställande av kraven på kvalitet, kompetensfordringar etc,
- Bedöma resultat från olika materialprovningar inklusive angivna metoder för oförstörande provning samt kunna utföra en penetrantprovning (penetrerande vätska),
- Kunna utföra enkla överslagsberäkningar för bestämning av hållfastheten hos exempelvis skruv- och nitförband m m,

Tillämpa gällande skyddsföreskrifter med avseende på farliga ämnen.

UTBILDNINGENS INNEHÅLL OCH OMFATTNING

Utbildningen skall innefatta nedan uppräknade områden och genomföras i enlighet med målsättningen. Erforderlig kunskapsnivå finns angiven för respektive avsnitt.

I Allmänt

Översikt av i flygplan vanligen förekommande material och deras användning

- Metaller och metallegeringar
- Icke-metalliska, fasta material
- Syntetiska material
- Kompositmaterial
- Vätskor och gaser

II De primära, mekaniska egenskaperna hos fasta material och deras utprovning

- a) Drag- och tryckhållfasthet
 - Materialspänning och töjning/komprimering
 - Proportionalitetsgräns, sträckgräns/stukgräns, brottgräns
 - Drag- och tryckprovning
- b) Böjhållfasthet; provningsförfarande
- c) Skjuvhållfasthet och vridhållfasthet; provningsförfarande
- d) Slaghållfasthet; provningsförfarande
- e) Hårdhet; provningsförfarande enligt Brinell, Rockwell och Vickers

f) Krypning och utmattning — orientering

II Korrosion och korrosionsskydd

- a) Korrosionens natur och inverkan på de mekaniska materialegenskaperna
 - Korrosion i gaser
 - Korrosion i vatten, vattenlösningar och fuktig luft
- b) De viktigaste slagen av korrosion
 - Allmän korrosion och punktfrätning
 - Interkristallin korrosion
 - Spänningskorrosion
 - Galvanisk korrosion
 - Korrosionsutmattning

- c) Korrosionsskydd
 - Metalliska skyddsöverdrag; doppning, sprutning, plasmasprutning, elektroplätning, hopvalsning
 - Kemisk omvandling av ytskiktet
 - Lackering, emaljering
 - Skydd mot galvanisk korrosion genom isolerande mellanlägg

Metalliska material

I a) Järn och stål

- Kolhalt, legeringsämnen och värmebehandlingens inverkan på egenskaperna
 - Korrosionsegenskaper
 - Formbarhet, svetsbarhet
- Värmebehandlingens utförande
 - Glödning och normalisering
 - Härdning och anlöpning
 - Sätthärdning, nitrering och andra ythärtningsmetoder
- Olika järn- och ståltyper
 - Konstruktionsstål
 - Rostfria stål
 - Varmhållfasta stål
 - HS-stål

II b) Aluminium och aluminiumlegeringar

- Aluminiums egenskaper, inverkan av legeringsämnen och värmebehandling
 - Hållfasthet
 - Korrosionsegenskaper
 - Formbarhet, spånbarhet, svetsbarhet
- Värmebehandlingens utförande
 - Glödning och upplösningsbehandling
 - Härdning
 - Kall- och varmålning

I c) Andra metalliska material

Mekaniska korrosions- och teknologiska egenskaper hos metallen och dess vanligaste legeringar; inverkan av värmebehandling; användningsområden

- Titan
- Magnesium
- Koppar och bronser
- Nickel och krom
- Zink, tenn, bly, silver, guld, platina, volfram

I d) Varmhållfasta material för jetmotorer

- Olika legeringstyper av metalliska material
- Keramiska material

I e) Lagermetaller

Sammansättning och egenskaper hos de viktigaste typerna; användningsområden

II Icke-metalliska material

Orientering om sammansättning, mekaniska och teknologiska egenskaper kemisk resistans, värmeledningsförmåga, elektrisk ledningsförmåga, brandsäkerhet respektive brandhårdighet, åldringsegenskaper etc.

- a) Trä
- b) Gummi
 - Naturgummi
 - Syntetiskt gummi; skumgummi
- c) Plaster
 - Härdplaster och termoplaster, användning i flygplan
 - Akrylplast (plexiglas)
 - Glasfiberlaminat
 - Övriga kompositmaterial
 - Teflon, nylon, orlon
 - Polyvinylklorid (PVC)
 - Skumplast
 - Bearbetning och formning av plastmaterial
- d) Glas
- e) Textilier inkl flygplansduk

- f) Limsorter
- g) Lacker och färger
- h) Packningsmaterial och tätningsmedel
- i) Rengöringsmedel

I Materialnormer

- a) Ändamålet med normer
- b) Olika normsamlingar för flygmaterial och flygmateriel
- c) Materialnormer (svenska, amerikanska, engelska) inkl identifieringsmärkningar, symboler etc)
- d) Normer för enkla maskinelement
- e) Dukning av flygplan

I Formning och sammanfogning av olika material

- a) Dragning, krympning, pressning
- b) Extrudering
- c) Nitning

- d) Svetsning
- e) Lödning
- f) Limning
- g) Orientering om teknologiska prov

I Dukning av flygplan

- Metoder för dukning
- Reparationer
- Målning/lackning

II Oförstörande materialprovning

Eleven skall kunna utföra en enkel penetrantprovning samt orienteras om innehållet i MIL-STD-410 (motsvarande försvarsstandard FSD 5120)

- a) Magnetpulverprovning
- b) Radiografering; risker för personskador och skyddsåtgärder
- c) Penetrerande vätskor (penetrantprovning)
- d) Ultraljud
- e) Induktiv provning
- f) Övriga metoder

II Bedömning av materialskador

- a) Brottytans utseende vid olika typer av brott
- b) Utmattningsfenomet och utmattningsbrott; utmattningsrisker vid reparationer
- c) Plåtskador

II Materialpåkänningar och konstruktiv utformning

- a) Sammansatta påkänningar
 - Knäckning
 - Buckling
- b) Spänningskoncentrationer
 - Hålkärnsverkan
 - Koncentrationer runt hål
- c) Påkänningar vid olika förband
 - Nit- och skruvförband
 - Svetsförband
 - Limförband
- d) Materialpåkänningar i lager
 - Slitage vid glidlager
 - Smörjmedel och smörjningens betydelse
- e) Material och påkänningar i rör, slangar och kopplingar
- f) Vibrationer

II Brandfarliga och miljöfarliga ämnen

- a) Förgiftningsrisk vid kontakt med olika material
- b) Skyddsåtgärder och åtgärder vid personsador
- c) Andra personrisker vid hantering av olika material
- d) Klassning och förvaring av miljöfarliga ämnen
- e) Restriktioner för transport ombord på flygplan av farligt gods, magnetiskt material och radioaktiva ämnen (BCL-D 1.14/IATA RAR)

II Brandsläckare

- Släckningsmedel
- Användningsområden
- Personrisker

AERODYNAMIK

SYFTE OCH MÅLSÄTTNING

Utbildningen syftar till att ge kunskap om:

- Aerodynamiska grundbegrepp tillämpliga på flygplan, propellrar och motorer,
- Verkan av vingklaffar, roder, slots/slats, spoilers och övriga motsvarande anordningar,
- Vilken inverkan beläggningar, fukt, frost, is samt deformationer har på ett flygplans aerodynamiska egenskaper,
- Grundläggande högfartsaerodynamik,
- Jämvikt, stabilitet och belastningar under olika flygförhållanden,
- Grunderna för helikopteraerodynamik.

Efter utbildningen skall eleven kunna:

- Redogöra för de aerodynamiska grundbegreppen med tillämpningar samt utföra enkla överlagsberäkningar rörande exempelvis luftmotståndets och lyftkraftens variation med strömningshastigheten/farten m m,
- Redogöra för verkan av olika aerodynamiska hjälpanordningar såsom vingklaffar, roder, slats, spoilers m m,
- Utförligt redogöra för inverkan av is, frost, beläggningar och deformationer på ett flygplans olika ytor,
- Redogöra för de speciella strömningsfenomen och flygegenskaper som uppträder vid flygning i det transsoniska området och vid överljudsfart,
- Beskriva jämvikts- stabilitets- och belastningstillstånd vid olika flygförhållanden,
- Kortfattat redogöra för den grundläggande helikopteraerodynamiken.

•

UTBILDNINGENS INNEHÅLL OCH OMFATTNING

Utbildningen skall innefatta nedan uppräknade områden och genomföras i enlighet med målsättningen. Erforderlig kunskapsnivå finns angiven för respektive avsnitt.

II Luftströmning kring kroppar

- a) Aerodynamiskt likvärdigt om en kropp rör sig i stillastående luft eller om en luftström omsveper den stillastående kroppen.
- b) Strömlinjer samt tryck- och hastighetsfördelning i strömmande luft. Tillämpning av Bernoullis lag på pitotröret och venturiröret.
- c) Luftströmning kring kroppar av olika form, speciellt flygkroppar och flygplanvingar. Strömlinjeform. Strömningstörningar.
- d) Uppkomsten av virvlar.
- e) Laminär och turbulent strömning. Omslagspunkt. Laminärvinge.

II Luftkrafter

- a) Luftmotståndet, dess uppkomst och faktorer som bestämmer storleken av detsamma
 - Formmotstånd
 - Friktionsmotstånd
 - Flygplanets utformning med hänsyn till motståndet; motorinklädnader
 - Inverkan av ofullständigt stängda dörrar, luckor etc
 - Interferensmotstånd
 - Aerodynamisk uppvärmning
- b) Lyftkraften och dess uppkomst
 - Jämförelse mellan lyftkraften hos plana och välvda plattor och vingprofiler
 - Vingprofils karaktäristik; medellinje, korda, relativ tjocklek, nosradie, infästningsvinkel, anfallsvinkel
 - Vingprofils aerodynamiska egenskaper

Lyftkraftens och motståndets variationer med anfallsvinkel och hastighet; kritisk anfallsvinkel — överstegring (stall)

- Olika typer av vingprofiler och deras speciella egenskaper och användning;
- De ur strömningssynpunkt viktigaste delarna av profilen; inverkan av snö- och isbeläggning, repor och deformationer
- Tryckcentrum och dess beroende av anfallsvinkel och hastighet
Aerodynamiskt centrum

II Den tredimensionella vingen

a) Sidoförhållandets inverkan på en vinges aerodynamiska egenskaper

- Ändvirvlar
- Inducerat motstånd
- Lyftkraft och motstånd hos vinge med ändlig spännvidd. Lyftkraftfördelning

b) Lyftkraftsökande, lyftkraftminskande och motståndsökande anordningar

- Principen att påverka lyftkraftens storlek medelst variabel vingprofil
Bakkantklaffar, olika typer
Framkantklaffar
Slats/Slots i framkanten
- Spoilers
Markspoilers
Flygspoilers
- Luftbromsar

II Flygplanets jämvikt, stabilitet och manövrering

a) Flygplanets huvudaxlar

b) Stabilt och instabilt flygplan

- De på ett flygplan vid normal flygning totalt verkande krafterna (tyngdkraft, lyftkraft, dragkraft och luftmotstånd)
- Vingmoment
- Statisk och dynamisk stabilitet. Tyngdpunktslägets betydelse
- Inverkan av vingens V- och pilform
- Stabilitet mot överstegring
- Inverkan av propellerslipström och propellermoment

- c) Flygplanets manövrering
 - Stabilisatorns, fenans och rodrens principiella funktioner
 - Skevroderbromsverkan och motverkande anordningar
 - Lättroders och trimroders funktion
 - Statisk och dynamisk balansering av roder
 - Roderstopp

II Orientering om vissa belastningsfall

- a) Lastfaktorer (g-laster)
- b) Belastningar av flygplanstrukturen förorsakade av luftkrafterna vid olika flygfall
 - Planflykt
 - Glidflykt
 - Dykning
 - Upptagning
 - Svängar
 - Turbulens

II Propellerns aerodynamik

- a) Propellerns principkonstruktion och tillhörande benämningar
 - Propellernav, propellerblad, bladprofil, bladform, bladvinkel, stigning
 - Propellerdiameter, propellerplan, propellerspetsbana, spets hastighet
- b) Strömningen kring propellerbladen; luftkrafterna på bladen
 - Propellerdragkraftens uppkomst
 - Överstegring av propeller
 - Propellerslipström
- c) Ställbara propellrar
 - Användningen av stor och liten stigning
 - Constant-Speed reglering och dess fördelar
 - Propellerreversering
 - Propellerflöjling

II Högfartsaerodynamik

- a) Ljudhastighet och Machtal, inverkan av temperaturen
- b) Kritiskt Machtal
- c) Tryckstötter, buffeting
- d) Förändringar beträffande luftkraft, motstånd, stabilitet, roderverkan m m, som kan inträffa i närheten av och vid överskridande av ljudhastigheten (Dutch Roll, Tuck Under etc)
- e) Utformningen av flygplan som flyger i det transsoniska området: pilformade vingar, tunna vingprofiler, deltavingar, virvelgeneratorer etc

I Helikopteraerodynamik

- Rotorsystem
- Max fart- och max effektbegränsningar
- Hovring och flygning
- Autorotation
- Vikt och balans/stabilitet

FLYGPLANSLÄRA

SYFTE OCH MÅLSÄTTNING

Utbildning syftar till att ge kunskap om:

- Indelning av luftfartyg i olika kategorier etc i enlighet med gällande svenska och internationella system,
- Flygplans huvuddelar med gängse benämningar på svenska och engelska/amerikanska,
- Förekommande typer av flygplanstrukturer med avseende på uppbyggnad, material, påkänningar, modifierings- och reparationsförfaranden,
- Typiska system i flygplan baserat på indelningen enligt ATA-100. Systemkännedomen skall vara ingående och även innefatta typiska underhållsåtgärder, justeringar m m,
- Helikopterns huvuddelar med gängse benämningar på svenska och engelska/amerikanska.

Efter utbildningen skall eleven kunna:

- Redogöra för indelning/klassificering av luftfartyg enligt svenska och internationella system,
- Beskriva och identifiera ett flygplans huvuddelar med benämningar på svenska och engelska/amerikanska,
- Redogöra för förekommande typer av flygplansstrukturer med avseende på uppbyggnad, material m m samt kunna beskriva i princip hur underhåll och reparationer kan och får utföras,
- Utförligt redogöra för de under UTBILDNINGENS INNEHÅLL OCH OMFATTNING uppräknade systemen med avseende på uppbyggnad, funktion, underhåll m m,
- Kortfattat redogöra för helikopterns huvuddelar med benämningar på svenska och engelska/amerikanska.

-

UTBILDNINGENS INNEHÅLL OCH OMFATTNING

Utbildningen skall innefatta nedan uppräknade områden och genomföras i enlighet med målsättningen. Erforderlig kunskapsnivå finns angiven för respektive avsnitt.

II Allmänt

- a) Indelningen av luftfartyg (flygplan och helikoptrar)
 - enligt ICAO
 - enligt FAA
 - med hänsyn till strukturkonstruktion och material
 - med hänsyn till kraftkälla
 - med hänsyn till landställ
 - med hänsyn till underhållsgrupper
- b) Det konventionella flygplanets huvuddelar
 - Struktur (kropp och vingar) med roderitor och landställ
 - Framdrivningsaggregat (motor med ev propeller och installationsutrustning)
 - Mekaniska, hydrauliska, elektriska och pneumatiska flygplanssystem
 - Instrument-, navigations-, landnings-, kommunikations- och autostyrssystem

III Struktur ATA 51 etc

- a) Strukturindelning i (flyg)kropp med stjärtparti, vingar, roderitor, motorgondoler
 - b) Flygkroppens uppbyggnad
 - Principkonstruktionen för skalkropp med spant, stringar, förstärknings- och skarvplåtar
 - Huvar, fönster, dörrar, nödutgångar, infällbara trappor, lastrums- och åtkomstluckor. Snabblås
 - Vanligen använda material och sammanfogningsmetoder. Beslag och infästningar
-
- Tryckkabiner
 - Dukklädda fackverkskonstruktioner
 - Kompositutföranden

- c) Vingens uppbyggnad
 - Olika vingplaceringar (Låg-, mitt- och högvingade flygplan)
 - Principkonstruktionen för vinge med kraftupptagande skal, spryglar, en eller flera vingbalkar, stringers
 - Vinginfästning till flygkroppen
 - Integraltankar
 - Dukklädda fackverkskonstruktioner
 - Användning av plast, komposit och honeycomb
- d) Stabiliseringsanordningarnas uppbyggnad
 - Stabilisator
 - Fena
- e) Lyftkraftsökande och lyftkraftsminskande anordningars uppbyggnad och lagringar
 - Vingklaffar
 - Slots/Slats
 - Framkantklaffar
 - Spoilers
 - Luftbromsar
- f) Roderyornas uppbyggnad och lagringar
 - Den vanliga uppbyggnaden av höjd-, sido- och skevroder med lättroder och trimtabbar. Honeycombkonstruktioner
 - Roderlagringar
- g) Motorgondoler för kolv- och jetmotorer. Brandskott. Åtkomstluckor
Kompleta "pods" — utbytesenheter
- h) Strukturbelastningar och strukturlastpåkänningar
 - Lastfaktor — Brotthållfasthet
 - Skalhållfasthet. Bucklor och deformationers inverkan på hållfastheten
 - Ställen där kritiska påkänningar kan förekomma vid onormala belastningar
 - Materialutmattning. En konstruktions livslängd. "Fail-Safe"-principen
 - Ökade påkänningar på grund av korrosionsangrepp
 - Dukklädsel
 - Plast, kompositkonstruktioner
- i) Helikopterns strukturella uppbyggnad
 - Enrotorsystem
 - Tandemsystem
 - Coaxialrotorsystem

III Manöversystem för roder, lyftkraftsökande och lyftkraftsminskande anordningar ATA 27

- a) Olika metoder för manövrering av roder med lättroder och trimtabbar
 - Mekaniskt manöversystem med linor, stötstänger, torsionsaxlar, länkar m m
 - Hydrauliskt-mekaniskt manöversystem med linöverföring till manövercylindrar samt återföringsanordningar
 - Elektriska system (fly-by-wire)
 - Anordning för konstgjord roderkänsla
 - Roderlåsning
 - Stabilisatoromställning. Hydraulisk, elektrisk
- b) Manövrering av vingklaffar, slots, spoilers och luftbromsar
 - Mekaniska manöversystem
 - Hydrauliska och elektriska manöversystem
 - Återföringsanordningar
- c) Roderlinor och linsystem
 - Olika typer av linor, dimensioner, mätning av linspänning, linsträckare, kompensatorer
 - Linskarvar, ändstycken, linsegment och lintrissor, linstyrningar, differentialer, utväxlingar m m
- d) Roderbalansering
 - Statisk balansering
 - Dynamisk balansering
- e) Helikopter styrsystem
 - Längdkontroll
 - Tvärkontroll
 - Sidkontroll

III Landställ ATA 32

- a) Olika typer av hjulställ
 - Fasta ställ och infällbara ställ
 - Sporrställ och noshjulställ
 - Skidställ
 - Flottörer

- b) Landställets huvudfunktioner: fjädring, dämpning, bromsning, styrning
- c) Vanliga utföranden av infällbara hjulställ med noshjul
 - Hjul, hjulboggier, däck
 - Stötdämpare: mekaniska, mekanisk-hydrauliska, pneumatisk-hydrauliska, stöttor.
 - In- och utfällningsmekanismer. Infällningsriktningar
 - Mekaniska, hydrauliska och elektriska system för in- och utfällning
 - Upp- och nedlås, indikeringar
 - Landställsluckor, indikeringar
 - Landställsreglage
 - Nöduutfällningssystem
- d) Noshjulsstyrning, typiskt utförande. Jazzdämpare
- e) Sporrar och sporrhjul
- f) Bromssystem. "Anti-Skid"-system
- g) Helikopterlandställ (medar, hjul, flottörer)

III **Hydraulsystem** ATA 29

- a) Användningen av hydraulmanövrering
 - Roder, klaffar, slots, spoilers, luftbromsar
 - Landställs in- och utfällning, bromsar, noshjulsstyrning
 - Infällbara trappor, vindrutetorkare m m
- b) Principfunktionen och systemuppbyggnaden hos ett typiskt hydraulsystem innehållande: hydraultank med lågtryckfilter, brandkran, motordriven eller eldriven hydraulpump, regulator, backventiler, säkerhetsventiler, väljarventil, manometer, hydraulackumulator, indikeringar och varningar
- c) Överföringsorgan
 - Manövercylindrar och manöverventiler
 - Hydraulmotorer
- d) Komponenter i hydraulsystem: ledningar och kopplingar, tätningar
- e) Hydraulvätskor
 - Olika typer av hydraulvätskor, mineraloljor och syntetiska vätskor. Deras egenskaper. Identifieringsmetoder. Brandrisker
 - Hydraulvätskors inverkan på olika material. Risken för personskador
 - Handhavande och renlighetskrav

III Pneumatiska system ATA 36

- a) Användningen av pneumatik
 - Avisning och regnskydd
 - Luftkonditionering och kabintryck
 - Motorstart och reversering av jetmotorer
- b) Principfunktionen och systemuppbyggnaden hos
 - Pneumatiskt system, i vilket tryckalstringen sker med kompressor
 - Pneumatiskt system, i vilket tryckluften avtappas från jetmotorer
- c) Komponenter i pneumatiska system: ledningar, kopplingar, ventiler, regulatorer för tryck och temperatur, kylare.

III Strömförsörjningssystem ATA 24

- a) Likströmssystem med "alternatorer"
 - b) Likströmssystem med likströmgeneratorer
 - c) Likströmssystem med starter/generator
 - d) Trefas växelströmssystem med växelströmgeneratorer
- (Typiska system för bl.a. strömförsörjning, belysning, uppvärmning, avisning, manövrering av ventiler, servon, reglering, säkringar, skyddskretsar m m)

III Belysningssystem ATA 33

- a) Utvändig belysning: navigationsljus, roterande fyrrar, strålkastare
- b) Invändning belysning, förarrum med instrumentpaneler, passagerarkabin, lastrum och apparaturum, nödbelysningssystem

III Bränslesystem ATA 28

- a) Bränsletankar
 - Vingtankar och kroppstankar
 - Integraltankar, plåttankar och säcktankar. Tanktätningsmedel
 - Påfyllnings-, urluftnings- och dräneranordningar
 - Snabbtömningssystem
 - Mängdmätssystem

- b) Distributionssystem
 - Bränsleledningar; rör och slangar; rör- och slangkopplingar
 - Bränslepumpar; tankpumpar och andra lågtryckningspumpar för frammatning av bränsle till motorerna och bränsletransport mellan tankar
 - Bränslefilter; placering och filtreringsförmåga
 - Bränslekranar och bränsleventiler
 - Indikerings- och varningssystem
 - Exempel på systemuppbyggnad i flermotorigt flygplan
- c) Bränslets tryck- och temperaturförhållanden i ett bränslesystem
 - Möjliga tryck- och temperaturvariationer
 - Risker för ånglås
 - Vattenkondensation och frysrisiker

III Motorinstallationer vid kolv- och jetmotorer ATA 70-82

- a) Motorplaceringar. Kropps- och gondolininstallationer
- b) Motorupphängningar; fjädrande och icke-fjädrande. Motorfundament
- c) Oljesystem; tankar, filter, pumpar, kranar och ventiler, kylare, tryck- och temperaturreglering
- d) Luftintag med anordningar för förvärmning respektive isskydd
- e) Utloppsdel med anordningar för reversering (jetmotorer) och ljuddämpning
- f) Vatteninsprutningssystem
- g) Apparater i motorinstallationen, som drivs från flygmotorn
- h) Indikerings- och varningssystem. Motorinstrument
- i) Motorreglage
- j) Kompletta motorinstallationer för utbyte
- k) Modulsystem

III Luftkonditionerings- och kabintryckssystem ATA 21

- a) Behovet av luftkonditionering och reglering av kabintrycket
 - Luftväxling; ventilation och cirkulation
 - Temperaturreglering; uppvärmning och avkylning. Manuell och automatisk reglering
 - Kabintryckreglering; kabinkompressorer respektive luftavtappning från jetmotor-kompressor. Manuell och automatisk reglering.

- b) Principfunktionen hos typiskt luftkonditionerings- och kabintrycksystem
 - med kabinkompressor, värmväxlare, kylturbin eller kylaggregat, vattenavskiljare samt reglerings-, säkerhet-, indikeringsanordningar och varnare
 - med luftavtappning från jetmotorkompressor ersättande den särskilda kabinkompressorn
 - c) Komponenter i luftkonditionerings- och kabintrycksystem
 - Kabinkompressorer
 - Värmväxlare
 - Kylturbiner och kylaggregat
 - Reglerings- och indikeringsystem samt varnare
 - d) Anslutning av markaggregat för uppvärmning och avkylning
- III Is- och regnskydd ATA 30**
- a) Behovet av och fuktavtagning: vingar och roder, motorluftintag, pitotrör, venturirör och statiska intag, givare i vissa instrumentsystem, vindrutor i förarrum
 - b) Olika metoder för avisning och fuktavtagning: varmluft, tryckluft, elvärme, vätskor, "Rain-repellant", vindrutetorkare
 - c) Principfunktion och systemuppbyggnad hos
 - varmluftssystem
 - tryckluftssystem
 - elektrisk avisningssystem
 - spritavisning
 - d) Fuktavtagning på vindrutor medelst
 - elvärme
 - vindrutetorkare
 - varmluftspolning
 - "Rain-repellant"
- III Brandindikerings- och brandsläckningssystem ATA 26**
- a) Brandrisker i flygplan: motorinstallation, elektrisk kortslutning, överhettning, brandfarlig last, rökning och användning av öppen eld.
 - b) Brandindikeringsystem. Placering av givare. Testning

- c) Fasta brandsläckningssystem
 - Brandsläckningsmedier: koldioxid, metylbromid, freon 13B, pulver och skum
 - Principfunktion och systemuppbyggnad hos fast brandsläckningssystem. Utlösning
- d) Handbrandsläckare, vanligaste typer. Placering
- e) Kontroll och plombering av behållare för brandsläckningmedel
- f) Kvävning av brand i lastrum
- g) Brand vid motorstart

III Syrgassystem ATA 35

- a) Behovet av syrgastillförsel under flygning till besättning och passagerare
- b) Principfunktion och systemuppbyggnad hos fast syrgassystem för besättning
 - Olika typer av syrgasmasker
- c) Principfunktion och systemuppbyggnad hos fast syrgassystem för passagerare
 - Utlösning
- d) Transportabla syrgasbehållare. Användning och placering. Vanligaste typer

III Inredning och utrustning ATA 25

- a) Krav beträffande hållfasthet, material, brandsäkerhet, placering och fastsättning för flygplaninredning
- b) Klädsel och isolering på väggar och i tak i förarrum och passagerarkabin. Mattor
- c) Stolar för besättning och passagerare. Säkerhetsbälten
- d) Speciell inredning i trafik- och affärsflygplan
 - Vatten- och avloppssystem. Toaletter
 - Pentryutrustning
 - Hatthyllor och servicepaneler

III Flygburna hjälpkraftaggregat (Auxiliary Power Units) ATA 49

- a) Behov av el-, pneumatik- och hydraulförsörjning under markuppehåll
- b) Gasturbinaggregat för drivning av elgenerator. Aggregatens placering
 - Startning och inkoppling av hjälpaggregat

FLYGMOTORLÄRA

SYFTE OCH MÅLSÄTTNING

Utbildningen syftar till att ge kunskap om:

- Indelningen av flygmotorer i olika kategorier etc enligt gängse svenska och internationella system,
- Grundläggande motorteorin för kolvmotorer och gasturbinmotorer,
- Den konstruktiva uppbyggnaden för olika kolv- och gasturbinmotorer,
- Förekommande hjälp- och betjäningssystem för kolv- och gasturbinmotorer,
- Grundläggande propellerteori samt den konstruktiva uppbyggnaden av propellrar och propellerväxlar m m i kombination med olika motortyper,
- Prestanda, operationellt handhavande, begränsningar och påkänningar för olika motortyper,
- Motorunderhåll, felsökning, rutiner för uppföljning, rapportsystem etc,
- Förekommande typer av bränslen och oljor med avseende på egenskaper, användning och hantering m m.

Efter utbildningen skall eleven kunna:

- Redogöra för indelningen av flygmotorer i olika kategorier etc,
- Redogöra för den grundläggande motorteorin och kunna utföra enklare tillämpliga beräkningar samt kunna illustrera arbetsprocesserna i diagramform,
- Redogöra för uppbyggnaden hos olika motorer och kunna beskriva och identifiera ingående delar,
- Utförligt redogöra för de under UTBILDNINGENS INNEHÅLL OCH OMFATTNING uppräknade systemen med avseende på uppbyggnad, funktion, underhåll m m,
- Redogöra för den grundläggande teorin och uppbyggnaden för propellrar i olika applikationer samt kunna beskriva uppbyggnad och funktion för olika propellerväxlar,
- Beskriva handhavande för olika motorer samt redogöra för prestanda, begränsningar, påkänningar m m
- Beskriva gängse system och rutiner för motorunderhåll samt ge exempel på felsökningsförfaranden,
- Redogöra för egenskaper, användning m m av olika bränslen, oljor etc.r5t

-

UTBILDNINGENS INNEHÅLL OCH OMFATTNING

Utbildningen skall innefatta nedan uppräknade områden och genomföras i enlighet med målsättningen. Erforderlig kunskapsnivå finns angiven för respektive avsnitt.

KOLVMOTORN OCH PROPELLERN

II Allmänt

- a) Principen för åstadkommande av dragkraft vid jetmotorer och kolvmotor/propellersystem
- b) Flygmotorkategorier
- c) Olika kolvmotortyper
 - Luftkylda/vätskekylda
 - Boxermotorer
 - Radmotorer (orientering)
 - Stjärnmotorer (orientering)
 - Tvåtaktsmotorer (orientering)

II Kolvmotorns arbetssätt

- a) Principen för vevmekanismen; vevmekanismens huvuddata
- b) Fyrtaktprincipen
 - Kompressionsrum, slagvolym och kompressionsförhållande
 - Indikatoridiagram
 - Indikerat medeltryck
- c) Förbränningen
 - Förtändning
 - Störningar i förbränningen, knackning, glödtändning
- d) Gasväxling
 - Olika ventiltyper
 - Ventiltider och ventilöverlappning
- e) Krafterna i vevmekanismen

III Kolvmotorns konstruktiva uppbyggnad och funktion

- a) Cylinder och cylinderarrangemang vid luftkylda boxermotorer
- b) Kolvar och vevstakar
 - Olika utföranden av kolvar till flygmotorer, kolringar, kolvtappar, kolvtappsäkringar
 - Vevstakar
 - Vevstaks- och kolvtappsager
- c) Vevaxlar
 - Vevaxellager
 - Torsionssvängningar i vevaxlar
- d) Vevhus
- e) Ventilmekanism
 - Inlopps- och utloppsventiler
 - Ventilfjädrar
 - Ventilstyrning, kamaxlar
 - Hydrauliska ventillyftare
 - Ventiljustering
- f) Propellerväxlar
- g) Ingassystem
 - Förgasare kontra insprutningssystem
 - Förkompressorer med drivordningar
- h) Avgassystem
- i) Tändsytan – tändföljd
- j) Kylsystem (luftkylning)
 - Motorkåpor och ledplåtar
 - Smörjoljans kylande funktion
- k) Startsystem
- l) Hjälpparatdrivning
- m) Instrument och reglage

III Kolvmotorns smörjsystem

- a) Tryck- och stänksmörjning
 - Oljefilmens uppkomst och betydelse
- b) Pumpar, filter, reducer- och termostatventiler, kylare
- c) Renlighetskrav
 - Soap-test
- d) Följdverkningar av spån i oljan

III Kolvmotorns ingassystem

- a) Elementär förgasarteori, insprutningssystem
- b) Bränsleluftblandningens blandningsförhållande och dess inverkan på motorns funktion och prestanda, risken för isbildning i förgasare och motmedel
- c) Insprutningssystem
- d) Förkompressorer
 - Turbindrivna (turbocharger)
 - System för reglering av kompressortryck (wastegatespjäll med reglerenheter m m)
- e) Förvärmningsanordningar

III Kolvmotorns tändsystem

- a) Magnet – tändsystem
- b) Olika typer av magneter
- c) Startanordningar
- d) Tändstift och tändkablar
- e) Montering och justeringar

II Kolvmotorns prestanda

- a) Kolvmotorns effekt
 - Utbromsning, bromseffekt
 - Effektivt medeltryck
 - Mekanisk verkningsgrad
 - Momentmätning
 - Sambandet mellan effekt – moment – varvtal
- b) Effekt- och bränsleförbrukningsdiagram
 - Effektens beroende av varvtal och ingastryck
 - Effektens beroende av höjden
 - Höjd-effektdiagram

- c) Belastningsfall
 - Max start
 - Max stigning
 - Max marsch
 - Max ekonomisk marsch
 - d) Utmagringsförfaranden
 - med EGT-indikator
 - utan EGT-indikator
- III Driftstörningar och felsökning vid kolmotorer**
- a) Vanligaste typer av driftstörningar
 - Störningar i ingassystemet
 - Störningar i tändsystemet
 - Andra vanliga störningar och deras orsaker
- III Service och underhåll av kolmotorer**
- a) Startning av kolmotorer
 - b) Funktionsprovning
 - c) Daglig service
 - d) Periodiska tillsyner inkl läckagetest, cyl.byte, magnetbyte, byte av avgasturbin, wastegate m m
 - e) Översyner
- III Propellrar**
- a) Fasta och ställbara propellrar i olika material
 - b) Olika system för propelleromställning och propellerreglering
 - Hydraulisk omställning
 - Constant-Speed system
 - Synkronisering (synchronizer, synchrophaser)
 - c) Reverserings- och flöjlingsanordningar
 - d) Propellerbalansering
 - e) Propelleravisning

III Service och underhåll av propellrar

- Daglig service
- Funktionsprovning
- Skador, bedömning, åtgärder (korrosion, slagskador, blixtnedslag m m)

GASTURBINMOTORER

II Allmänt

Olika gasturbinmotorer

- Den enkla jetmotorn
- By-pass- och fläktmotorer (Front-fan och Aft-fan)
- Turboprop
- Turboaxelmotorer
- Rammotorer

II Jetmotorns arbetssätt

- Jetmotorns arbetsprocess: kompression, förbränning, expansion i turbin och utloppsmunstycke
 - Processen i PV- och Sankeydiagram
 - Tryckstegringens uppkomst i kompressorn
 - Energiöverföringen från turbinen till kompressorn
 - Variationen av tryck, temperatur och strömninghastighet i motorn
- Jetmotorns prestanda
 - Dragkraft och spec dragkraft. Dragkraftekvationen
 - Bränsleförbrukning och spec bränsleförbrukning
 - Yttre och inre faktorer som påverkar prestanda
 - Normaliserade prestanda
 - Inloppsdelens utformning och dess inverkan på motorns prestanda
 - Utloppsdelens utformning (konvergent och konvergent-divergent) och dess inverkan på motorns prestanda
- Jetmotorns verkningsgrader
 - Termisk verkningsgrad
 - Propulsionsverkningsgrad
 - Total verkningsgrad
 - Kompressorverkningsgrad
 - Turbinverkningsgrad
 - Förbränningsverkningsgrad
- Reverseringsprinciper

III Jetmotorns konstruktiva uppbyggnad

- a) Kompressorer
 - Axial- och radialkompressorer
 - Enkelrotor och dubbelrotor
 - Kompressorfläktsteg
 - Ställbara ledskenor
 - Luftavtappningsventiler

 - Lager och tätningar
 - Diffusor
- b) Brännkammare
 - Förbränningsprocessen
 - Konstruktiv utformning
- c) Turbiner
 - Arbetsätt
 - Konstruktiv utformning
 - Kylningsprinciper
- d) Utloppsdel
 - Konstruktiv utformning
 - Munstyckesprinciper
 - Reversering
- e) Bränsle- och reglersystem
 - Allmänt om bränslesystem
 - Reglersystemens principer
 - Pumpar, spridare, fördelningsventiler, dräner-system
 - System exempel: PT6 bränslesystem, Lucas RTC
- f) Smörjsystem
 - Allmänt om smörjsystem, ingående komponenter
 - Renlighetskrav, Soap-test
- g) Kylsystem (internt)
- h) Balanserluftsystem
- i) Startsystem och tändsystem
- j) Hjälppapparatdrivning
- k) Anordningar för luftavtappning till flygplanssystem
- l) Isskydd i inloppsdel
- m) Motorinfästningar
- n) Instrument och instrumentgivare

III Överstegring och pumpning vid axialkompressorer

- a) Orsaker till pumpning
- b) Motåtgärder: Ställbara ledskenor, luftavtappning, flera rotor

III Anordningar för dragkraftökning

- a) Efterbrännkammare
- b) Vatten/alkoholinsprutning
- c) Ställbart utloppsmunstycke

III Driftstörningar vid jetmotorer

- a) De vanligaste slagen av driftstörningar och skador (FOD etc)

III Service och underhåll av jetmotorer

- a) Startning och funktionsprovning av jetmotorer, computersystem etc
- b) Daglig service
- c) Periodiska tillsyner
- d) Övervakning/trend monitoring, ITT/EGT controller, mätinstrument, olika metoder
- e) Översyner "Hot Section Inspections", modulsystem

III Turboaxelmotorer/Turbopropmotorer

- a) Olika metoder att driva utgående axeln
 - Kuggväxel
 - Friturbin med kuggväxel
 - Helikopterapplikationer
- b) Momentmätsystem
 - Hydrauliska
 - Elektriska

III Propellrar och propellerväxlar vid turbopropmotorer

- a) Propellersystem inkl NTS och Beta-system
- b) Olika utföranden av propellerväxlar

III Bränslen och smörjoljor för flygmotorer

ALLMÄNT

Kraven på bränslen för kolvmotorer och jetmotorer

III Kolvmotorbränslen

- a) Destillationsegenskaper, specifik vikt, fryspunkt
- b) Knackningsbeständighet
- c) Klassificering av kolvmotorbränslen, utseende och färg
- d) Explosions- och brandrisker – tankning, förvaring
- e) Blytillsatsens risker vid sårskador

III Jetmotorbränslen

- a) Destillationsegenskaper, specifik vikt, fryspunkt
- b) Klassificering av jetmotorbränslen
- c) Bränsletillsatser
- d) Explosions- och brandrisker – tankningsförfaranden, förvaring
- e) Kontroll av renhet och frihet från vatten
- f) Svamp/bakterieangrepp

III Smörjoljor

- a) Smörjoljor för kolvmotorer
- b) Smörjoljor för jetmotorer
- c) Renlighetskrav, soap-test, förvaring

INSTRUMENTLÄRA OCH AVIONIK

SYFTE OCH MÅLSÄTTNING

Utbildningen syftar till att ge kunskap om:

- Den teknik som används för instrument och instrumentsystem i flygplan för mätning, överföring och registrering av värden m m,
- System och komponenter som faller inom följande områden:

Instrumentsystem	–ATA 31
Navigerings- och landningshjälpmedel	–ATA 34
Kommunikationssystem	–ATA 23
Autostyrssystem	–ATA 22

Kunskaperna inriktas på systemens uppbyggnad, funktionsprincip och användning,

- Underhåll av de under UTBILDNINGENS INNEHÅLL OCH OMFATTNING uppräknade systemen inklusive funktionsprovning, felsökning, reparationer och komponentbyten,
- Installationer och installationsarbeten för mindre omfattande instrument och avioniksystem i enlighet med FAA AC 43.13,

Efter utbildningen skall eleven kunna:

- Beskriva och ge exempel på teknik och metoder som används för mätning m m av olika storheter i flygplans instrument- och avioniksystem,
- Redogöra för de under "UTBILDNINGENS INNEHÅLL OCH OMFATTNING" uppräknade systemen med avseende på uppbyggnad, funktionsprinciper och användning,
- Redogöra för funktionsprovning, felsökning, reparationer och komponentbyten för tillämpliga system,
- Redogöra för principerna för installationsarbeten inklusive begränsningar för tillåtna arbeten, erforderliga behörigheter etc

-

INNEHÅLL OCH OMFATTNING

Utbildningen skall innefatta nedan uppräknade områden och genomföras i enlighet med målsättningen. Erforderlig kunskapsnivå finns angiven för respektive avsnitt.

III Instrumentteknik

- a) Tryckmätning
 - Mekaniska metoder
 - Elektriska metoder
 - Piezoelektriska givare
 - Måttenheter
- b) Temperaturmätning
 - Mekaniska, hydrauliska metoder
 - Elektriska metoder
 - Måttenheter
- c) Gyrodynamiska grundprincipen
 - Vacuumdrivning
 - Eldrivning
 - Levellering och övervakning
- d) Desyn- och magnesyssystem
- e) Synkrosystem

III Flyginstrument (ATA 31)

- a) Pitot-statiskt system
- b) Höjdmätare
 - Barometiska höjdmätare. Korrektioner
 - Radiohöjdmätare
 - Måttenheter
 - Toleranser, underhållsföreskrifter m m
 - Täthetsprovning
- c) Stighastighetsmätare inkl variometer typ IVSI

- d) Fart- och machmätare
 - Fartvarnare: maxfartvarnare och stallvarnare
 - Måttenheter
 - Toleranser, underhållsföreskrifter
 - Piezoelektriska system
- e) Svängindikatorer, enkla och fjärrstyrda
- f) Gyrohorisonter, enkla och fjärrstyrda
- g) Accelerometrar
- h) Integrerade instrumentsystem
- i) Flight Recorders
- j) Voice recorders

III Övervakningsinstrument och varnare

- a) Elektriska, mekaniska eller kombinationer av elektriska – mekaniska givare, instrument och varnare för mätning av
 - Tryck och tryckförhållande
 - Temperatur
 - Mängd
 - Flöde
 - Varvtal

II Navigations- och landningshjälpmedel ATA 34

- a) Kompasser
 - Det jordmagnetiska fältet. Missvisning. Störningar
 - Magnetkompasser
 - Gyrosynkompasser
 - Kompassdeviering (se BCL-M 4.2)
- b) ADF-system
- c) VOR-system
- d) DME-system
- e) ILS-system och Marker
- f) Area Nav, Omega, orientering
- g) Väderradar och stormscope
- h) Dopplerradar, orientering
- i) INS-system, orientering
- j) ATC-Transponders, med höjdrapportering
- k) GPWS

II Nödsändare (ELT)

Installation av nödsändare med antenn

- Konstruktion/Funktion
- Placering i luftfartyget

- Batterier
- Handhavande
- Testförfaranden

II Kommunikationsradio ATA 23

- a) Frekvensområden
- b) Exempel på typiska HF- och VHF-radioutrustningar
- c) Sel-Cal-system
- d) Interfonsystem

II Autostyrning ATA 22

- a) Autopilotssystem (3 kanaler)
 - Signalgivare
 - Pitchtrim
 - Yaw damper
- b) Flight Director-system
- c) Autotrottel, Speed-Command

II Instrument- och radioinstallationer ref FAA AC 43.13

- a) Instrument- och manöverpaneler i förarrum
 - Typiskt utförande vid lätta luftfartyg
 - Typiskt utförande vid tyngre luftfartyg
 - Instrumentbelysning
- b) Installation av radio- och radarutrustning
 - Stativ
 - Strömförsörjning
 - Antenninstallationer
 - Behov av kylning
 - Risker för störningar
- c) Provning av instrument- och radio/installationer
 - Metoder
 - Flygsäkerhetsaspekter
 - Arbetarskyddssynpunkter

VIKT OCH BALANS

Syfte och målsättning

Utbildningen syftar till att ge kunskap om:

- Varför vikt- och balanskontroll måste göras samt kännedom om de begrepp och uttryck som används (inkl engelska/amerikanska benämningar),
- Vikt- och balansberäkningar för olika kategorier av luftfartyg samt hur redovisningen görs inklusive upprättande av lastningsinstruktioner samt vikt- och balansbesked,
- Vägning av luftfartyg, vilken utrustning som bör användas, gällande begränsningar och handlingar som skall upprättas,
- Om hur last skall placeras, fördelas, surras m m samt kännedom om lastning och transport av farligt gods och magnetiskt material inklusive gällande bestämmelser och rapporterings-skyldigheter (ref BCL-D 1.1.14).

Efter utbildningen skall eleven kunna:

- Redogöra för varför vikt- och balanskontroll måste göras samt redogöra för de begrepp som angivits under UTBILDNINGENS INNEHÅLL OCH OMFATTNING och de som används i BCL-M 1.8,
- Utföra vikt- och balansberäkningar samt redogöra för erforderlig redovisning,
- Redogöra för hur vägning skall utföras och vilka handlingar som skall upprättas i samband med vägning respektive ändring av grundtomvikt på grund av utrustningsförändring,
- Beskriva hur gods inklusive bagage skall placeras och redogöra för de särskilda hänsyn och bestämmelser m m som gäller vid transport av farligt gods och magnetiskt material.

-

UTBILDNINGENS INNEHÅLL OCH OMFATTNING

Utbildningen skall innefatta nedan uppräknade områden och genomföras i enlighet med målsättningen. Erforderlig kunskapsnivå finns angiven för respektive avsnitt.

III Allmänt

- Anledningarna till att vikt- och tyngdpunktsberäkning utförs
- Hållfasthets- och prestandabegränsningar
- Villkor för längdstabilitet och styrning
- Villkor för styrning i längd- och tvärled (gäller helikopter)

III Begrepp och symboler

- Maximala vikter (taxning, start, landning och utan bränsle)
- Grundtomvikt
- Tillsatsvikt och betalande last
- Tyngdpunkt
- Referensplan
- Hävarm och dess tecken (+ eller -)
- Massmoment samt dess tecken (+ eller -)
- Tyngdpunktsområde
- Aerodynamisk medelkorta
- Tyngdpunktsläge
- Kategorier av luftfartyg (Transport, Normal, Utility, Aerobatic)

III Lägesbeteckningar och grundprinciper

- Angivande av föremåls placering genom måttangivelse
- Angivande av placering med hjälp av stationsbeteckningar
- Massmomentändring på grund av in- eller urmontering av detaljer bakom, framför eller i referensplanet

III Vikt- och balanshandlingar

- a) Upprättande av grundspecifikation
- b) Upprättande av ändring av "Tillägg till grundspecifikation samt grundtomviktsbestämning" vid vägning och utrustningsförändringar
- c) Upprättande och kontroll av lastningsinstruktion för 2–4-sitsiga flygplan och helikoptrar
- d) orientering om vikt- och balansbesked
- e) Godkända medelviker för besättning, passagerare, bränsle, olja och fallskärm (BCL-D 1.6)
- f) Upprättande av Fueling Order

III Vägning av luftfartyg

- a) Förberedelser för vägning/avvägning
- b) Vägningens genomförande
- c) Vägningens utrustning/vågar
- d) Vägningens protokoll
- e) Beräkning av grundtomvikt- och tyngdpunktsläge vid grundtomvikt
- f) Rätt av utföra vägning

III Placering och fördelning av gods inklusive bagage

- a) Placering och fördelning av gods vid begränsad max ytbelastning på kabin- eller last-rumsgolv
- b) Surrning av gods med rep, nät etc
- c) Problem med hängande last från helikopter resp. snedbelastning vid last på lastbrygga
- d) Transport av farligt gods och magnetiska material enligt BCL-D 1.14/IATA Resticted Articles Regulations/Shippers Certification etc

II Hjälpmedel vid lastfördelning

- a) Användning av enklare diagram, baserat på momentindex, för lastning av luftfartyg. Hänsyn till eventuell förflyttning av passagerare och besättning under flygning samt förbrukning av bränsle och olja
- b) Beräkning av momentindex

UNDERHÅLLSTEKNIK

SYFTE OCH MÅLSÄTTNING

- Utbildningen syftar till att ge kunskap om:
- Aktuella system som tillämpas för förebyggande underhåll av flygplan, helikoptrar och motorer,
- Verktyg och annan utrustning som används för underhåll och service,
- Hur de underhållsåtgärder som är uppräknade under UTBILDNINGENS INNEHÅLL OCH OMFATTNING skall utföras,
- Gängse underhålls- och reparationsmetoder i enlighet med FAA Advisory Circular No 43.13–1 Acceptable Methods, Techniques and Practices. Aircraft Inspection and Repair samt FAA Advisory Circular No 43.13–2 Acceptable Methods, Techniques and Practices. Aircraft Alteration,
- Kraven på behörigheter för underhåll samt speciella kompetenskrav,
- Hur underhållet skall redovisas.

Efter utbildningen skall eleven kunna:

- Beskriva och tillämpa de vanligaste systemen för förebyggande underhåll inklusive användning av underhållsanvisningar och handböcker,
- Använda vanligen förekommande verktyg, utrustningar och andra hjälpmedel för flygunderhåll,
- Redogöra för underhålls- och reparationsmetoder enligt AC 43.13–1 och hitta i och använda dess publikationer,
- Redogöra för flygteknikerns befogenheter samt kunna avgöra vilka behörigheter respektive speciella kompetenser som erfordras i samband med olika underhållsarbeten,
- Redovisa underhåll som faller inom ramen för flygteknikerns befogenheter.

•

UTBILDNINGENS INNEHÅLL OCH OMFATTNING

Utbildningen skall innefatta nedan uppräknade områden och genomföras i enlighet med målsättningen. Erforderlig kunskapsnivå finns angiven för respektive avsnitt.

III Allmänt

- a) System för förebyggande underhåll
 - System med periodiska åtgärder
 - Underhåll "on condition"
 - Progressivt underhåll
 - Underhåll av helikoptrar
 - Reservdelsförsörjning, kontor, förvaring, uppföljning
- b) Flygteknikerns arbetsuppgifter och ansvar
 - Underhållsinstansens organisation och arbetsmiljö
 - Personalens ansvarsförhållande/befogenheter
- c) Arbetsplatsens ordnings- och underhållsföreskrifter
 - Underhållshandbok och verkstadshandbok
- d) Flygplatsens ordningsföreskrifter, arbetarskydd, miljöskydd, LfV bestämmelser, lagstiftning
- e) Renlighetskrav på lokaler och arbetsställen. Avgränsningar mellan lokaler för olika arbeten
- f) Underhållsanvisningar och handböcker
 - Service-, Maintenance- och Overhaul Manuals
 - Reservdelskataloger
 - Service- och Modifieringsmeddelanden (Bulletins) från tillverkaren
 - Luftvärdighetsdirektiv (LVD) och motsvarande
- g) Teknisk bokföring och förande av flygplanhandlingar
 - Resedagbok
 - Journaler
 - Underhållsrapporter
 - Gångtidsuppföljning
 - Flight Log-system
 - Rapportering av driftstörningar och materielfel
 - Underhållsintyg

III Verktyg

- a) Verktygskännedom
 - Handverktyg
 - Specialverktyg
 - Verktygsvård
 - Inventering av verktygssats efter slutfört arbete
 - Elverktyg, klämtänger etc

III Tillsyn av flygplan -ref AC 43. 13-1, -2

- a) Upphissning av flygplan på domkrafter
 - Nivellering
 - Riggning av landställ etc
- b) Rengöring av
 - Motoranläggning
 - Flygplan
 - Plexiglasrutor
- c) Besiktning och bedömning av skador
 - Strukturskador efter onormala belastningsfall såsom
 - o tryckpåkänning
 - o dragpåkänning
 - o vridpåkänning
 - o böjpåkänning
 - o skjupåkänning
 - Skador efter blixtnedslag
 - Symptom på utmattning i struktur
 - Lösa nitar
 - Korrosionsangrepp
 - Dukskador
 - Repor eller slitskador i korrosionsskyddade ytor
 - o Anodoxiderade
 - o Pläterade
 - o Galvaniserade
 - o Metallsprutade
 - o Zinkkromatmålade
 - Förslitning och skador i däck
 - Förslitning och skador på roderlinor
 - Glapp i lagringar
 - Bränsle-, olje- och hydraulläckage
 - Kompressor och turbinskador
 - Värmeskador på brännkammare och turbinhus
 - Propellerskador

- d) Användande av specialutrustning eller specialverktyg för mätning av
 - linspänning
 - åtdragningsmoment
 - hydraultryck
 - kvävgas eller lufttryck
 - roder- och klaffutslag
 - ”övre dödläge” och tändförställning
 - kompression, läckage, provning av cylindrar
 - batteri- och laddningsspänning
 - resistans och isolationsmätning
 - täthet i pitot- och statiska system
 - kalibrering av TIT, EGT, bränslemätare
- e) Konservering och avkonservering av flygmotorer och hjälppapparater
- f) Kompressortvätt
- g) Trackning och vibrationskontroll av helikopterrotorer

III **Reparation** ref AC 43. 13–1, –2

- a) Sammanfogning med
 - nit, förekommande nitsorter
 - skruv
 - bult
 - lödning av kabelskor
 - limning av plexiglas och glasfiberlaminat
- b) Låsning av skruv- och bultförband, linsträckare samt rör- och slanganslutningar med
 - låstråd
 - låsvikbrickor
 - fjäderbrickor
 - saxpinnar
 - fjädrande låsringar
 - låslack
- c) Bearbetning av lättmetall och stål medelst
 - filning
 - borrar
 - brotschning
 - försänkning av hål
 - gängning med snitt och tapp
- d) Förfaringssätt vid enklare skalreparationer
 - Val av plåt och nit
 - Nitavstånd

e) Färgborttagning samt målning på plast, duk samt plåtytor med

- o primer
- o syntetisk färg
- o cellulosafärg
- Förtunningsmedel
- Inverkan av fuktighet och temperatur
- Handhavande och skötsel av sprutaggregat
- Skyddsföreskrifter

III Brandsläckning

a) släckning av bränder i flygplan med

- skum
- CO₂
- pulver
- vatten
- halogener etc

III Markutrustning

a) Funktion, skötsel och handhavande av

- domkrafter
- bogseranordningar
- batterivagn
- motordriven markströmkälla
- motordrivet tryckluftaggregat
- hydraulaggregat
- tankningsutrustning
- utrustning för fyllning av
 - o tryckluft
 - o kvävgas
 - o syrgas
 - o tryckvätska
 - o olja
 - o avisningsvätska
- Mätinstrument/testutrustningar

III Rangering av flygplan

a) Tecken och signaler vid dirigering av flygplan på marken (BCL-T, bilaga A)

- i dagsljus
- i mörker

- b) Parkering av flygplan
 - Bromsklotsars placering
 - Roderlås
 - Förankring
- c) Uppställning av flygplan i hangar
 - Förebyggande åtgärder för att förhindra
 - o Personskador
 - o Strukturskador
 - o Brand
 - Skydd för olje- och bränslespill
- d) Bogsering av flygplan
 - i nosställ
 - i huvudställ
 - Bemanning på förarplats
 - Bromstryck i accumulatorer
- c) Taxning
 - riskmoment
 - berörighet
 - radiokommunikation

III Service

- a) Förfaringssätt och renlighetskrav vid fyllning
 - Bränsle
 - Olja
 - Tryckvätska
 - Syrgas
 - Luft
 - Kvävgas
- b) Kontroll av vattenförekomst i bränsle

FLYGTEKNISK ENGELSKA

SYFTE OCH MÅLSÄTTNING

Utbildningen baseras på förkunskaper motsvarande nivån efter genomgång av grundskolans årskurs nio och syftar till att ge kunskap om:

- Tekniska fackuttryck på engelska i sådan omfattning som erfordras för att förstå innehållet i aktuella tekniska föreskrifter och instruktioner,
- De vanliga flygtekniska facktermerna som erfordras för att förstå innehållet i handböcker, manualer, instruktioner m m på engelska/amerikansk engelska,
- De vanligaste flygoperationella engelska uttrycken
- Fraser/terminologi som används vid radiokommunikation på engelska,
- Användning av tillämpliga ordböcker och annan referenslitteratur.

Efter utbildningen skall eleven kunna:

- Redovisa kunskaper i engelska enligt kraven för grundskolans årskurs nio,
- Översätta enklare allmänteknisk text från engelska till svenska utan hjälpmedel samt mera komplicerad text med hjälp av ordböcker etc,
- Översätta text i handböcker såsom training manuals, maintenance manuals, overhaul- and repair manuals, wiring diagram manuals etc från engelska till svenska,
- Redogöra för och översätta vanliga flygoperationella termer från engelska till svenska,
- Aktivt kunna använda enklare engelskspråkig terminologi som används vid radiokommunikation mellan flygplan och flygledartorn/motsvarande i samband med markkörning (funktionsprovning) av flygplan,
- Demonstrera färdighet i att använda engelska ordböcker och annan referenslitteratur

-

UTBILDNINGENS INNEHÅLL OCH OMFATTNING

Utbildningen skall innefatta nedan uppräknade områden och genomföras i enlighet med målsättningen. Erforderlig kunskapsnivå finns angiven för respektive avsnitt.

GRUNDLÄGGANDE KUNSKAPER I ENGELSKA

Skall vara minst i nivå med grundskolans årskurs nio – d v s att "eleverna skall vara förtrogna med ett begränsat centralt förråd av ord, fraser och grammatiska mönster så att de kan uppfatta och förstå vardat tal, uttrycka sig i tal i enkla vardagliga situationer, läsa och förstå lätt text och i någon mån uttrycka sig i skrift".

II Allmän teknisk nomenklatur

- Stål, aluminium och andra metaller. Värme- och ytbehandling. Bearbetning och formgivning.
- Trä, gummi, plaster och andra icke-metalliska material.
- Hand- och mätverktyg. Standarddetaljer som skruvar, muttrar, nitar, brickor etc.

II Flygtekniska termer (de viktigaste ATA-kapitlen bör täckas in)

- Flygplanets huvuddelar och utrustning
- Struktur och landställ
- Aerodynamik
- Elektroteknik
- Pumpar, ventiler, rörledningar med kopplingar och anslutningar
- Mekaniska, hydrauliska, pneumatiska och elektriska system
- Flygmotorer (kolv- och gasturbinmotorer)
- Instrument och avionik
- Handhavande av flygplan på marken
- Övningar i att översätta text ur engelskspråkiga manualer till svenska
- Förkortningar

II Flygoperationella termer

Farter	Flygplatser
Vikter	Trafik
Temperaturer	Besättning
Vikt och balans	Passagerare
Navigation	m m
Meteorologi	

II Terminologi vid radiokommunikation

- Tillämplig engelsk fraseologi enligt BFT sektion II (Bestämmelser för Flygtrafikledningstjänst) som kommer till användning vid markkörning/funktionsprovning av flygplan på trafikflygplats).
- ATIS (Automatic Terminal Information Service) – fraseologi, kunna uppfatta information som erfordras för exempelvis motorfunktionsprov.

II Användning av ordböcker m m

Övningar i att använda allmänna och tekniska lexikon, referenslitteratur såsom standardtabeller för exempelvis AN/MS-materiel, diagram och omvandlingstabeller för olika sorter m m.

HELIKOPTERLÄRA

SYFTE OCH MÅLSÄTTNING

Utbildningen syftar till att ge kunskap om:

- Grundläggande begrepp med avseende på helikopterns mekanik och aerodynamik samt olika kategorier av helikoptrar,
- Helikopterrotorn – dess funktion, utformning, aerodynamik, reglering, reaktionskrafter m m för olika typer av rotorsystem,
- Helikopterns olika flygtillstånd, jämvikt, stabilitet, effektbehov, prestanda, begränsningar m m,
- Helikopterns uppbyggnad – olika typer av strukturellt utförande, huvudkomponenter och system enligt tillämpliga ATA-kapitel,
- Olika motorarrangemang med kraftöverföringar, växlar, kopplingar m m,
- Speciella underhållsaspekter för helikoptrar – vibrations- och utmattningsproblem, gångtidsbegränsningar, tracking – förfaranden m m..

Efter utbildningen skall eleven kunna:

- Redogöra för helikopterns mekanik och aerodynamik samt indelningen i olika kategorier av helikoptrar,
- Utförligt redogöra för helikopterrotorns funktion, utformning, aerodynamik, reglering m m för förekommande typer av rotorsystem,
- Beskriva typiska flygtillstånd samt redogöra för jämvikt, stabilitet, effektbehov, prestandabegränsningar m m,
- Redogöra för förekommande typer av strukturellt utförande och helikopterns huvudkomponenter samt utförligt för de under UTBILDNINGENS INNEHÅLL OCH OMFATTNING uppräknade systemen med avseende på uppbyggnad, funktion, underhåll m m,
- Utförligt redogöra för olika motorarrangemang med kraftöverföringar, växlar, kopplingar m m,
- Redogöra för de underhållsproblem och åtgärder som är specifika för helikoptern och dess användningsmiljö.

-

UTBILDNINGENS INNEHÅLL OCH OMFATTNING

Utbildningen skall innefatta nedan uppräknade områden och genomföras i enlighet med målsättningen. Erforderlig kunskapsnivå finns angiven för respektive avsnitt.

I 1. Allmänt

- Krafter som verkar på helikoptern under flygning – jämförelse med konv. flygplan.
- Grundläggande aerodynamik för rotorprofiler, jämförelse med vingprofiler, polar-diagram.
- Indelning i olika helikopter kategorier m a p rotorsystem, framdrivning etc.

III 2. Rotorn

- Begrepp och benämningar
 - rotor
 - Rotordiameter
 - Rotordisk
 - Spets hastighet
 - Bladsbredd
 - Bladspets
 - Bladrot
- Sambandet mellan anströmningshastighet, rotationshastighet och horisontal-hastighet.
- Rotorns lyftkraft
 - Stigvinkel och anfallsvinkel
 - Strömning kring bladprofilen
 - Sidoförhållande och dess inverkan
 - Tryckcentrum, tryckcentrumvandring, lyftkraftens fördelning längs bladet
 - Tordering
 - Lyftkraftens uppkomst
 - Lyftkraftens beroende av anfallsvinkeln
 - Överstegring
- Rotorns luftmotstånd
 - Formmotstånd och faktorer som påverkar detta
 - Friktionsmotstånd och faktorer som påverkar detta
 - Metoder för reducering av skadligt motstånd
 - Inducerat motstånd
 - Fördelning av motståndet, motståndresultant
 - Yttre faktorer som påverkar motståndet, fart, lufttäthet, vikt, lastfaktorer, isbildning etc.

- e) Centrifugalkraftens verkan på rotorn
 - Centrifugalkraftens resultant i rotationsplanet
 - Lyftkraftens och centrifugalkraftens resultant
 - Flappningsvinkel och koningsvinkel
 - Coriolis-effekten
- f) Rotorns lyftkraft under hovring
 - Sambandet mellan inducerad lufthastighet genom rotorn, diskaera och lyftkraft
 - Effektbehov
 - Diskbelastning
 - Soliditet
- g) Lyftkraft under framåtflygning
 - Inverkan av den horisontella luftanströmningen
 - Effektbehovets ändring med ökad flyghastighet
- h) Markeffekt
- i) Autorotation, vertikal och under framåtflygning
 - Propellerområde
 - Autorotationsområde
 - Överstegrat område
 - Område med omvänd strömning
 - Faktorer som påverkar rotorns varvtal

III 3. Rotorns manövrering

- a) Gyroskopiska precisionen
 - Styrimpulsernas angreppspunkt
- b) Lyftkraftskontroll
 - Stigkontroll och cyklisk kontroll
- c) Vridmomentkompensation
 - Stjärtroror
 - Helikopter med dubbla rotoror
 - Helikopter med tandemrotor
 - Motverkan av avdrift
- d) Styrssystem
 - Stig-, längd- och tvärstyrssystem

II 4. Helikopterns jämvikt och stabilitet

- a) Momentjämvikt
 - Stabilisatorns inverkan
 - Flappningsledens placering
- b) Momentjämvikt för tandemhelikoptrar
- c) Faktorer som inverkar på stabiliteten
 - Fena och stabilisator
 - Typ av rotor (helt ledad, halvstel, stel)
 - Flappningslagrens placering
 - Gyroeffekten
 - Luftmotståndets och dragkraftens moment
 - Avståndet mellan rotor och flygkropp
- d) Stabilitet i tvärled
- e) Stabilitet i girplanet
- f) Markresonans

III 5. Vikt och balans

- a) Avsikten med vikt- och tyngdpunktskontroll
- b) Synpunkter på lastning av helikoptrar med hänsyn till högsta tillåtna flygvikt och max tillåtet tyngdpunktområde
- c) Lastningsanvisning och lastbesked
- d) Kännedom om lastningsförfarandet

II 6. Helikopterns begränsningar

- a) Maximal flyghastighet
 - Begränsande faktorer
- b) Maximal flyghöjd
 - Faktorer som begränsar flyghöjden
- c) Maximal flygvikt
- d) Genomsjunkning vid hovring utan markeffekt
- e) Förutsättningar för autorotation

III 7. Helikopterns uppbyggnad

a) Allmänt

- Helikopterns huvuddelar
- Framdrivningsaggregat
- Gångse mekaniska och hydrauliska system
- Gångse elektriska system
- Gångse instrument-, navigations- och kommunikationssystem

b) Struktur

- Skalkonstruktioner (typiska utföranden)
- Fackverkskonstruktioner (typiska utföranden)
- Plast- och övriga kompositkonstruktioner
- Material
- Olika typer av fogar/förband mellan strukturkomponenter
- Motorutrymmen, brandskott m m
- Strukturpåkänningar inklusive vibrations- och utmattningsproblem

c) Landställ

- Fasta och infällbara hjulställ
- Medar
- Flottörer och nödfloetter
- Skidor
- Lastbryggor

d) Rotorer

- Olika typer av huvudrotorer (stela, halvstela, helt ledade, antal blad etc)
- Olika typer av stjärtrotorer (konventionella, "Fenestron" etc), avdriftskompensering etc
- Typer av huvudrotorn (genomgång av konstruktion och funktion för några typiska utföranden)
- Rotorbladens uppbyggnad, vanliga material, infästningar, lagringar, underhåll m m)

e) Rotormast

- Konstruktioner och funktion
- Mastens infästning

III 8. Kraftöverföring (olika utföranden)

- Huvuddrivaxlar
- Huvudrotorväxel
- Frihjulsenhet
- Kylfläkt
- Rotorbroms
- Stjärtrotordrivaxlar
- Stjärtrotorväxel
- Olika typer av kopplingar (stela/flexibla)
- Lagerhållare, dämpare
- Smörjning

III 9. System

De ATA-kapitel som är tillämpliga för helikopter går igenom med tonvikten lagd på de system som skiljer sig i förhållande till konv. flygplan.

a) Styrsystem

- Stig, längd-, tvär- och sidkontroll, koordination
- Stigspak och överföring till rotorblad
- Styrplattans konstruktion och uppgift
- Styrspak och överföring till rotornav
- Pedaler och överföring till stjärtrotor
- Trimmanordningar, konstruktion, funktion
- Reducering av vibrationer, One-way-lock etc.
- Riggning av stig- och styrsystem
- Servoenheter

b) Hydraulsystem

- Användning (landställ, luckor, bromsar, rotorbroms, styrsystemens servon etc)
- Uppbyggnad och funktion

c) Pneumatiska system

- Användning av pneumatik (avtappning från motor för exempelvis luftkonditionering, avisning, vindrutetorkare etc)
- Nödflottörer, räddningsutrustning, vinschar etc

d) Elförsörjningssystem

- Användning av el i helikoptrar
- Praxis för utnyttjande av likström och växelström
- Likströmsgenerering och reglering
- Växelströmgenerering och reglering
- Distributionssystem
- Anslutning av markström

- e) Belysning, interfon och räddningsutrustning
 - Utvändig belysning, nav.ljus, rotating beacons etc
 - Invändig belysning
 - Interfonsystem
 - Räddningsvinschar, lastkrok etc
- f) Bränslesystem
 - Bränsletankar
 - Distributionssystem
- g) Motorinstallationer med kolv- och gasturbinmotorer
 - Motorplaceringar
 - Motorupphängningar, fundament etc
 - Oljesystem med ingående komponenter
 - Luftintag, förvärmning, isskydd etc
 - Utloppsdel, avgassystem, ljuddämpning
 - Hjälpapparater
 - Indikerings- och varningssystem
 - Motorreglage, riggning
 - Kompletta motorinstallationer för utbyte
 - Bränslesystem
 - Tändsystem
 - Motorriggning
- h) Luftkonditioneringssystem
 - Behov
 - Tempreglering, värmare, avtappningar etc
 - Kylaggregat, värmexlare etc
 - Reglering och indikering
- i) Is- och regnskydd
 - Rotor
 - Vindrutor
 - Motor
 - Styrsystemet
 - Givare

- j) Brandindikering och brandsläckning
 - Brandrisker
 - Varningsystem
 - Fasta brandsläckningssystem
 - Handbrandsläckare
 - Funktionsprov och kontroll
- k) Syrgassystem
 - Transportabla och fasta system
 - Speciella system för sjuktransporter etc
- l) Inredning och utrustning
 - Brandsäkerhet, hållfasthet, fastsättning
 - Stolar, säkerhetsbälten
 - Vinschar, lastkrokar, lyftslinga, bårinstallationer, tanknings- och sprutaggregat etc

III 10. Helikopterunderhåll

- a) Vibrations- och utmattningsproblem/livslängd hos olika komponenter
- b) Korrosionsproblem, förebyggande åtgärder
- c) Rotorbalansering
- d) "Trackning" – olika metoder, trimning
- e) Justering av autorotationsvarv
- f) Förebyggande underhåll/tillsyner
- g) Bedömning av skador

BESTÄMMELSER FÖR CIVIL LUFTFART

SYFTE OCH MÅLSÄTTNING

Utbildningen syftar till att ge kunskap om:

- Sambandet mellan internationella luftfartskonventioner och svenska lagar, kungörelser och bestämmelser för civil luftfart samt ICAO:s och Luftfartsverkets huvuduppgifter,
- De bestämmelser m m som berör teknikern i dennes yrkesutövning,
- Hur man hittar i BCL och andra berörda publikationer,

Efter utbildningen skall eleven kunna:

- Kortfattat redogöra för sambandet mellan internationella luftfartskonventioner och svenska lagar, kungörelser och bestämmelser för civil luftfart samt ICAO:s och Luftfartsverkets huvuduppgifter,
- Redogöra för innebörden av under UTBILDNINGENS INNEHÅLL OCH OMFATTNING uppräknade moment av författningar och bestämmelser,
- Demonstrera färdighet i att slå upp och hitta i angivna bestämmelser i BCL-pärmarna.

BCL-UTBILDNINGENS INNEHÅLL OCH OMFATTNING

Utbildningen skall innefatta redan angivna områden och genomföras i enlighet med målsättningen. Tillämpliga BCL-utdrag m m finns samlade i "Kompendium i Bestämmelser för Civil Luftfart (BCL) Flygteknikerutbildning". Erforderliga avsnitt för inläring och kunskapsnivåer finns angivna i kompendiets innehållsförteckning.

Allmänt

- Internationella konventioner
- ICAO:s huvuduppgifter m m
- Luftfartsverkets huvuduppgifter m m
- AIC-Sverige Informationscirkulär
- LVD Luftvärdighetsdirektiv
- MFL Meddelande från Luftfartsinspektionen
- AL Auktoriserad luftfart
- TU Typgodkänd utrustning
- BCL-begrepp Begreppsförklaringar

BESTÄMMELSER FÖR CIVIL LUFTFART

Luftfartsförfattningar

BCL-A1 a) Luftfartslag (1957:297)

- 1 kap Inledande bestämmelser, 1–2 §§
- 5 kap Befälhavare på luftfartyg och tjänsten ombord, 1, 2, 6, 8 och 10 §§
- 6 kap Flygplatser och markorganisationen i övrigt, 15 och 16 §§
- 8 kap Vissa bestämmelser för lufttrafiken, 6 och 8 §§
- 11 kap Flygräddningstjänst, bärgning och undersökning av luftfartsolyckor, 7, 8, 12 (första stycket) samt 13 §§
- 12 kap Särskilda bestämmelser, 1 §
- 13 kap Ansvarsbestämmelser, 1 och 3 §§

b) Luftfartsförordning (1986:171)

- Tillsyn över luftvärdigheten, 14–18 §§
- Viss personal inom markorganisationen, 76–78 §§
- Utbildning av luftfartspersonal, 84 §§
- Allmänna föreskrifter angående luftfartsverksamhet, 92 §
- Undanröjande av havererade luftfartyg, 126 §§
- Avgifter för registrering m m, 128–130 §§
- Ansvarsbestämmelser, 135–136 §§
- Underrättelser till Luftfartsverket, 138 §
- Luftfart utanför svenskt område, 146 §

Certifikatbestämmelser

- BCL-C 1.1, Allmänna bestämmelser
 - Rättighet att erhålla certifikat
 - Allmän lämplighet
 - Indelning av certifikat
 - Befogenheter
 - Skyldigheter
 - Certifikat för flygtekniker
- BCL-C, 4.1, Certifikat för flygtekniker
- BCL-C, 7.1, Luftfartsskolor
 - Luftfartsskola
 - Examinering

Driftbestämmelser

- BCL-D 1.1, Tillstånd till luftfart
 - Indelning av civil luftfart
- BCL-D 1.2, Start- och landningsplatser
 - Ordnings- och säkerhetsföreskrifter vid godkänd flygplats
- BCL-D 1.3, Underrättelse- och rapportskyldighet
 - Allmänt
 - Haveri
 - Störning, materielfel eller skada
- BCL-D 1.6, Medelvikter vid flygviktberäkning
 - Personmedelvikter
 - Densitet för bränsle och olja
- BCL-D 1.7, Personbefordran i luftfartyg
 - Allmänt
 - Säkerhetsbälten
 - Dubbelkommandoutrustning
- BCL-D 1.8, Godsbefordran i luftfartyg
- BCL-D 1.10, Sjukvårdsutrustning i luftfartyg
- BCL-D 1.11, Flygning i fjällområde och glesbygd
 - Kontrastmarkering på luftfartyg
- BCL-D 1.12, Tankning av luftfartyg
- BCL-D 1.13, Upplåtelse av luftfartyg
 - Föreskrifter för verksamhet som kräver tillstånd
- BCL-D 1.14, Transport av farligt gods och magnetiskt material
- BCL-D 2.1, Linjefart och luftfart i icke regelbunden trafik
 - Underhållstekniska bestämmelser

- BCL-D 2.2 Bruksflyg
 - Underhållstekniska bestämmelser
- BCL-D 3.2 Privatflyg
 - Underhållstekniska bestämmelser
- BCL-D 4.1 Luftfart med helikopter
 - Underhållstekniska bestämmelser
- BCL-D 5.5 Minimum Equipment List
- BCL-D 5.6 Befordran av rörelsehindrade personer I transportflygplan

Flygplatsbestämmelser

- BCL-F 3.1 Allmänna bestämmelser
 - Ordnings- och säkerhetsföreskrifter, Allmänt
 - Tillträde till flygplats
 - Framförande av luftfartyg inom flygplats
 - Brandskyddsbestämmelser m m
 - Startning och körning av luftfartygsmotor
 - Tillsynsarbeten på luftfartyg m m
 - Bestämmelser angående framförande av fordon inom flygplats
 - Bilaga 1 och 2, Ljussignaler. Rangeringssignaler
- BCL-F 3.8 Flygdrivmedelstjänst
 - Tankning från flygdrivmedelsanläggning

Materielbestämmelser

- BCL-M 1.1, Luftvärdighets- och dokumentationskrav
 - Allmänt
 - Fartygshandlingar
 - Underhållskrav
 - Utrustningskrav
 - Luftvärdighetshandlingar för luftfartyg
 - Handlingar och uppgifter för flygmotor och propeller
 - Handlingar och uppgifter för övrig flygmateriel
 - Resedagbok och tekniska journaler
- BCL-M 1.2, Registrering m m av luftfartyg
- BCL-M 1.3, Nationalitets- och registreringsmärkning av luftfartyg
- BCL-M 1.4, Klassificering av luftfartyg
 - Allmänt
 - Klassificeringssystem
 - Luftfartygs användning med hänsyn till dess klassificering
- BCL-M 1.5, Flyghandbok och checklista för luftfartyg
 - Allmänt
 - Checklistas innehåll och form

- BCL-M 1.6, Typ- och modifieringsgodkännande av flygmaterial
 - Allmänt
 - Modifieringsgodkännande av flygmateriel
- BCL-M 1.7, Luftvärdighetsbevis – besiktning
- BCL-M 1.8, Luftfartygs vikt och balans
 - Allmänt
 - Grundspekifikation
 - Grundtomviktsbestämning
 - Bolagssystem för vikts- och tyngdpunktsredovisning
- BCL-M 1.9, Import av luftfartyg
- BCL-M 1.10, Export av luftfartyg
- BCL-M 1.11, Luftvärdighetsdirektiv
- BCL-M 2.1, Flygmateriel
- BCL-M 2.2, Miljövårdighet
- BCL-M 3.1, Tillverkning av flygmateriel
 - Allmänt
 - Tillverkningsgodkännande
- BCL-M 3.2, Underhåll och modifiering av flygmateriel
 - Tillämpning
 - Ansvarsförhållanden
 - Indelning av luftfartyg i underhållsgrupper
 - Behörighet för underhållsarbete
 - Allmänna standard- och underhållskrav
 - Redovisning av underhåll
- BCL-M 3.3, Flygverkstad
 - Godkännande av flygverkstad
 - Verkstadsbehörighet
 - Ändring av verkstadsbehörighet
 - Auktoriseringsbevisets giltighetstid
- BCL-M 3.4, Underhållssystem för flygmotorer
 - Allmänt
 - Underhållsintervall
- BCL-M 3.5, Underhåll av propellrar
 - Allmänt
 - Underhållsintervall
- BCL-M 4.1, Materielstandard för utrustningsenheter
- BCL-M 4.2, Radioutrustning

BCL-M 4.3,	Instrumentssystem
–	Allmänt
BCL-M 4.4,	Skidor och skidställ
–	Installation
BCL-M 4.5,	Bogserutrustning och flygsläp
–	Allmänt
BCL-M 5.1,	Bemannad varmluftsballong
–	Underhållskrav
BCL-M 5.2	Amatörbyggnad av luftfartyg
–	Underhållskrav
BCL-M 5.4	Ultralätta flygplan
–	Allmänt

Trafikregler för luftfart

BCL-T –	Bilaga A – Ljussignaler
–	Bilaga B – Ljus som skall föras av flygplan på marken och på vattnet

TYPUTBILDNING

Utbildningen på viss typ av luftfartyg är uppdelad i

1. TEORIUTBILDNING – beroende på vilken underhållsgrupp m m typen tillhör kan utbildningen utgöras av *teoretisk typkurs* eller *självstudier* (se BCL-C 4.1)

PRAKTISK UTBILDNING – bestående av praktisk typkurs och/eller tillsynspraktik på typen (se BCL-C 4.1)

SYFTE OCH MÅLSÄTTNING

- Utbildningen syftar till att ge ingående teoretiska kunskaper om luftfartygets konstruktion, huvuddelar, inredning, utrustning och system inklusive funktion hos systemen (förekommande system enligt ATA-100),
- Praktisk utbildning och viss erfarenhet beträffande dagligt- och periodiskt underhåll, riggning, justering, komponentbyten, reparationer, felsökning och funktionskontroll på typen i fråga,
- Kännedom om begränsningar, påkänningar orsakade av yttre faktorer (kyla, värme, vind, fukt etc.), vibrationer, korrosion samt om förebyggande underhåll med avseende på dessa faktorer, såsom konserveringsmetoder och allmän flygplanvård,
- Kännedom om tekniskt underlag, instruktioner och arbetsrutiner samt underhållssystem för typen inkl rutiner beträffande Maintenance Release, dokumentation, gångtidsuppföljning, rapporteringar m m,
- Kännedom om standardmateriel, rutiner för reservdelsförsörjning samt kontroll och förvaring av reservdelar och utrustning.

Efter utbildningen skall eleven kunna:

- Redogöra för typens konstruktion, system, utrustning och inredning med särskild tonvikt på systemkunskap i förekommande ATA-system,
- Utföra dagligt och periodiskt underhåll på typen under eget ansvar,
- Utföra felsökningar, reparationer, justeringar, komponentbyte, riggning och funktionskontroller samt ur flygsäkerhetssynpunkt korrekt kunna bedöma skador och felfunktioner,
- Använda tekniskt underlag för typen,
- Sköta teknisk bokföring, flygplanhandlingar och förekommande rapporteringar för typen.

-

UTBILDNINGENS INNEHÅLL OCH OMFATTNING

Utbildningen skall innefatta nedan uppräknade områden i tillämplig omfattning och genomföras i enlighet med målsättningen. Erforderlig kunskapsnivå finns angiven för respektive avsnitt.

För helikoptrar skall angivna avsnitt gälla i tillämpliga delar och kompletteras med tillämpliga områden enligt ämnet HELIKOPTERLÄRA.

II Allmänt ATA 1–12

- a) Luftfartygs yttre mått samt vikt
 - längd, spännvidd, höjd
 - stationsindelning och referensplan
 - tyngdpunktsområde
 - Zero fuel weight och max startvikt
- b) Förfaringssätt vid
 - uppbockning eller lyft med lyftok
 - nivellering och vägning
 - bogsering
 - förtöjning
- c) Förekommande handböcker och instruktioner med ändringstjänst
 - Maintenance Manual
 - Service Manual
 - Reservdelskatalog
 - Wiring diagram manual
 - Aero Fiche

III Struktur ATA 51–57

- a) Uppbyggnad av kropp, vingar, roder- och stabiliserorgan samt lyftkraftsökande och lyftkraftminskande anordningar innefattande
 - spant, sryglar, balkar, stringers, fackverk, stöttor och stag, motorfundament eller motorupphängning
 - beklädnad
 - ingående material samt hur detta är ytbehandlat
- b) Dörrar, luckor och fällbara trappor i flygkroppen innefattande
 - upphängning och lagring
 - låsmekanism
 - elektriska och hydrauliska system för manövrering
 - dörr- och trappvarningssystem
 - evakueringshjälpmedel ("slides", rep)

- c) Fönster
 - front- och sidorutor i förarrum
 - kabinfönster
 - kastbara fönster för nödevakuering

III Hydraulsystem ATA 29

- a) Systemets uppbyggnad innefattande
 - tank
 - filter och magnetpluggar
 - pumpar, eldrivna eller motordrivna
 - tryckregulatorer
 - ackumulatorer
 - säkerhets- och backventiler
 - avstängningskranar
 - kylare
- b) Systemets arbetssätt
- c) Indikerings- och varningssystem

III Landställ ATA 32

- a) Landställsbenens uppbyggnad och infästning
 - stötdämpare
 - bogie
 - stöttor
 - luckor
 - stjärtstötta
- b) Ut- och infällningsanordning innefattande
 - hydrauliska och elektriska manöversystem
 - fällmekanisk
 - upp- och nedlås
 - luckmanövrering och lucklås
 - nödfällningssystem
- c) Nos- eller sporrhjulsstyrning
 - centreringsmekanism och jazzdämpare
 - hydrauliskt manöversystem med uppföljningsanordning
- d) Hjul och bromsar
 - nav, däck och slangar
 - lagring
 - skiv- eller trumbromsar
 - hydrauliskt manöversystem för bromsar
 - bromsregulator (Anti skid)
 - nödbromssystem
- e) Landställets indikerings- och varningssystem

III Styr- och rodersystem ATA 27

- a) Höjdstyrning
 - manöverorgan, linor, ok, stötstänger
 - roder, lätt- och tungroder, trimroder
 - dämpningsanordning och roderlås
 - hydrauliskt eller elektriskt manöversystem för omställning av stabilisator
 - hydraulservo
 - kännarsystem (artificial feel)
 - automatiska trimsystem
- b) Sidstyrning
 - manöverorgan, linor, ok, stötstänger
 - sidroder, lätt- och tungroder, trimroder
 - dämpningsanordning och roderlås
 - hydraulservo
 - kännarsystem
 - anordning för reducering av roderrörelse
 - "yaw damper" –system
- c) Skevstyrning
 - manöverorgan, linor, ok, stötstänger
 - roder, lättroder, trimroder
 - dämpningsanordning och roderlås
 - hydraulservo
 - kännarsystem
 - flygspoiler med spoilermixer
- d) Lyftkraftsökande och lyftkraftminskande anordningar
 - vingklaffar, bak- och framkantsklaffar
 - slots
 - spoilers
 - luftbromsar
 - manöverorgan och elektriska och hydrauliska manöversystem
- e) Indikerings- och varningssystem

III Pneumatiska system ATA 36

- a) Avtappning från motorer och hjälppaggregat (APU)
 - tryck och flödesreglering
 - distributionssystem med ventiler
- b) Markanslutning

- c) indikerings- och varningssystem

III Vakuumsystem

- a) Pump
- b) Venturi
- c) Regulator och filter
- d) Indikerings- och varningssystem

III Luftkonditioneringssystem och kabintryckssystem ATA 21

- a) Kabinkompressorer eller luftavtappning
 - tryck- och flödesregulatorer
 - markanslutning
- b) Kylsystem
 - kylare och kylturbin
 - freonsystem
 - fläktar för ventilering och recirkulation
 - ventiler, regulatorer, vattenavskiljare
- c) Värmesystem
 - elektriska värmesystem
 - värmare (Heaters) med bränsle- och tändsystem samt fläktar
 - uppvärmning av luft med avgaserna från motorn
- d) Distributionssystem
 - rör och utsläpp i förarrum och kabin
- e) Temperaturkontroll
 - tempvälljare, tempgivare och termostater
 - kontrollenhet och förstärkare
- f) Kabintrycksreglering
 - regulator
 - ventiler
 - elektriska och pneumatiska kontrollsystem
- g) Indikerings- och varningssystem

III Avisningssystem och regnskydd ATA 30

- a) Isvarningssystem

- b) Ving-, stjärt- samt luftintagsavisning
 - pneumatisk avisning med gummibelägg
 - avisning med varmluft
 - kontrollenhet och timer
 - ventiler, rörsystem och utsläpp
 - skydd mot övertemp
- c) Frontruteavisning och regnskydd
 - elektriska värmesystem med övertempskydd
 - regn- "repellant" system
 - vindrutetorkare
- d) Avisning av pitotrör, statiska intag, dränermaster, antenner
 - elektriska värmeelement
 - avisning med varmluft
- e) Propelleravisning
 - elektrisk avisning
 - vätskeavisning
- f) Indikerings- och varningssystem

III Bränslesystem ATA 28

- a) Tankar
 - integraltankar
 - säcktankar
 - extratankar
 - dränerventiler och dipstickor
- b) Pumpar
 - eldrivna
- c) Filter
- d) Ventiler
 - tankväljare
 - trycktankningsventiler
 - nivåventiler
 - "cross-feed" – och "transfer" –ventiler
 - brandkran
 - säkerhets- och urluftningsventiler
- e) Dumpningssystem
 - "dump chutes" och dumpventiler

- f) Indikerings- och varningssystem
- g) Bränslemängdmätning
 - flottörgivare och instrument
 - kapacitiva mätsystem
 - förväljningssystem för trycktankning

III Turbojet- och turboaxelmotorer ATA 70–82

- a) Motors huvuddelar
 - inloppsdel
 - kompressorhus med fasta och omställbara ledskenor
 - kompressor, högtrycks-, lågtryck samt fläktedel
 - diffusor
 - brännkammare
 - turbinhus med turbiner
 - utloppsdel
 - lager och tätningar
 - kuggväxlar och axlar för apparatdrivning och propellerdrivning
- b) Anordningar för förhindrande av kompressorstall
 - ledskenereglering
 - luftavtappning
- c) Smörjsystem
 - tank och/eller sump
 - pumpar
 - filter och magnetpluggar
 - reducer-, säkerhets-, överströmnings- samt backventiler
 - kylare
 - munstycken
 - luftavskiljare
- d) Avisningssystem för avisning av inloppsdel, ledskenor och startapparatklåpa
- e) Kylsystem för invändig kylning i motorn
- f) Bränslesystem
 - filter
 - pumpar
 - bränslekranar
 - regulator (fuel control)
 - värmare
 - fördelare och spridare
- g) Automatisk temperaturkontroll
 - givare
 - kontrollenhet och förstärkare
 - aktuator
 - ventiler

- h) Startsystem, elektriskt eller pneumatiskt
 - startapparat
 - startventil
 - timer
 - kontrollenhet
- i) Tändsystem
 - tändbox
 - tändstift
- j) Vatteninsprutningssystem
 - tank
 - pump
 - regulator
- k) Reverseringsanordning (jet)
 - fläktdelens reversering
 - jetstrålens reversering
 - reflektordörrar och buckets
 - hydrauliskt och/eller pneumatiskt manöversystem
- l) Momentmätsystem (turboaxelmotorer)
- m) Propellrar
 - reglersystem
 - reverser- och flöjlingssystem
 - synkroniseringssystem
 - propellerbroms
- n) Motorinstrument med givare för indikering av
 - luftintagstemperatur
 - motorvarv
 - turbintemperatur
 - tryckförhållande (EPR)
 - bränsleflöde, bränsletryck samt bränsletemperatur
 - oljetryck och oljetemperatur
 - moment
 - vibration
- o) Indikerings- och varningssystem

III **Kolvmotorer**

- a) Motors huvuddelar
 - vevhus
 - vevaxel och vevstakar

- cylindrar och kolvar
 - ventilmekanisk
 - hjälppapparatus och apparatdrivning
 - propellerväxel och propelleraxel
 - in- och avgassystem med förvärmningsanordning
 - ledplåtar för kylning
- b) Smörjsystem
- tank och/eller sump
 - pumpar
 - filter och magnetpluggar
 - kylare med termostatregering
 - ventiler
- c) Bränslesystem
- pump
 - förgasare
 - insprutningsmunstycken
 - snapssystem
- d) Förkompressor
- kompressor
 - reglersystem
- e) Tändsystem
- magneter
 - impulskoppling eller "retard breaker"
 - tändkablar och tändstift
 - starttändspole
- f) Startsystem
- startapparat
- g) Propellrar
- reglersystem
 - synkroniseringssystem
 - anordning för reversering och flöjling
- h) Motorinstrument med givare för indikering av
- varvtal
 - cylindertemperatur
 - avgastemperatur
 - oljetryck och oljetemp
 - ingastryck
 - bränsleflöde och bränsletryck
 - moment
- i) Indikerings- och varningssystem

III Strömförsörjningssystem ATA 24

- a) Flygplansbatterier, inklusive nödbatterier
 - batterirelä
 - backströmsrelä
 - batteriladdare
- b) Markströmsanslutning
 - markströmsrelä
 - överspänningsskydd
 - frekvenskontroll
 - skydd mot felaktig fasföljd alt polaritet

III Växelströmssystem

- c) Generator drivning (CSD)
 - varvtalsregulator
 - smörjsystem
- d) Alternator
- e) Spänningsregulator
 - fältrelä
- f) Enheter med styrkretsar för
 - frekvenskontroll
 - belastningsfördelning
 - skydd mot över- och underspänning
 - skydd mot differentialström
 - skydd mot obalans mellan faserna
 - skydd mot instabilitet i spänning och frekvens
 - paralleldrift
 - relän
- g) Transformatorer och transformatorlikriktare
- h) Omformare
- i) Distributionssystem
 - strömskenor
 - relän
 - säkringar
- j) Instrument för indikering av
 - spänning
 - frekvens
 - belastning
 - CSD-oljetemperatur
- k) Indikerings- och varningssystem

III Likströmssystem

- l) Generator
- m) Spänningsregulator
 - fältrelä
 - belastningsfördelning
- n) Överspänningsskydd
- o) Omformare
- p) Distributionssystem
 - strömskenor
 - relän
 - säkringar
- q) Instrument för indikering av
 - spänning
 - ström
 - belastning

III Belysning ATA 33

- r) Positions- och antikollisionsljus
- s) Strålkastare
 - landningsstrålkastare
 - vingbelysning
- t) Instrument- och kartlyse
 - UV-belysning
 - Flodljus
- u) Övrig belysning
 - förarrum och kabin
 - arbetsbelysning

III Instrument- och navigeringsutrustning ATA 34

Beträffande nedan uppräknade system gäller, att sökande skall känna till principfunktionen hos i systemet ingående huvudkomponenter såsom givare, antenner, mottagare, förstärkare, manöverpaneler i förarrum, instrument etc. samt hur signalerna överförs från givare/antenner till respektive instrument.

- a) Pitot och statiskt system
 - höjdmätare
 - fartmätare
 - variometer

- b) Air Data system
- c) Stallvarningssystem
- d) Maxfartsvarningssystem
- e) Horisontindikeringsystem
- f) Kompassystem
- g) Kursindikeringsystem
- h) Sväng- och bankningsindikeringsystem
- i) ADF-system
- j) VHF-NAV system. VOR-funktion

- k) ILS-system och Marker
 - l) DME-system
 - m) Area Navigation System
 - n) Dopplerradar
 - o) INS-system
 - p) Väderradar
 - q) Radiohöjdmätare
 - r) ATC-transponder
 - s) Flight Director-system
 - t) Navigationsvarningssystem
 - u) Flight Recorder
 - v) Voice Recorder
 - x) AIDS (Aircraft Integrated Data System)
 - y) GPWS (samt övriga instrument- och navigationssystem beroende på flygplanets utrustning)

III Radioutrustning ATA 23

Sökande skall känna till systemens huvudkomponenter såsom antenner, sändare/mottagare, betjäningsorgan, mikrofoner och högtalare etc, komponenternas placering i flygplanet samt hur systemen betjänas

- a) interfonssystem
- b) VHF-COM-system
- c) HF-system
- d) SELCAL-system

III Autostyrssystem ATA 22

Sökande skall kunna principfunktionen hos i systemen ingående huvudkomponenter såsom givare, servomotorer, transferventiler, förstärkare, "computers", betjäningsorgan samt systemens arbetssätt, inkopplingskretsar, insignaler och styrkretsar etc

- a) Autopilot
 - air data computer
 - sidoroderkanal ("yaw damper")
 - skevroderkanal
 - höjdroderkanal
 - automatisk pitchtrim
 - mach trim kompensator
 - manöverpanel
- b) Automatisk fartkontroll
- c) Automatisk throttle
- d) Indikerings- och varningssystem

III Brandsläckningssystem ATA 26

- a) Brandvarningssystem
 - givare
 - rökdetektorer
 - förstärkare
 - ringklockor, horn
 - varningslampor
- b) Fast brandsläckningsutrustning
 - vätskebehållare
 - sprutmunstycken
 - utlösningssanordning, manöverorgan
 - indikering
- c) Handbrandsläckare
 - CO₂-behållare
 - Vattenbrandsläckare

III Syrgassystem ATA 35

- a) Besättningens syrgassystem
 - tuber
 - regulator
 - masker

b) Passagerarnas syrgassystem

- tuber
- regulator
- masker
- bärbar utrustning

III Nödsändare (ELT)

Installation av nödsändare med antenn

- Konstruktion/funktion
- Placering i luftfartyget
- Batterier
- Handhavande
- Testförfarande

III Övrigt ATA 25, 38 etc

- a) Vatten- och toalettsystem
- b) Inredning och invändig beklädnad
- c) Nödutrustning (placering)
 - livbåtar och flytvästar
 - nödyxor
 - förbandslådor