

16.6.2021

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, puh. 0299 800, s-posti fima@mil.fi

SOTILASILMA-ALUKSEN HUOLTOHENKILÖSTÖN KELPOISUUSVAATIMUKSET (FIN EMAR 66)

Tässä sotilasilmalumääräyksessä asetetaan vaatimukset sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstöön kohdistettavalle kelpuutus- ja lupamenettelylle.

Määräyksen antamisen peruste:

Ilmailulaki (864/2014) 6 § ja 7 §:n 1 momentin 6 kohta

Voimassaoloaika:

1.7.2021 lukien toistaiseksi

Kumoa:

SIM-He-Lt-030, Sotilasilmalumun huoltohenkilöstön lupakirja (FIN EMAR 66), HQ355, 22.5.2020

SIM-He-Lt-030, Military aircraft maintenance licence (FIN EMAR 66), HQ355, 22.5.2020

Siirtymäsäännökset:

Katso luku 66.A.70

SISÄLLYSLUETTELO:

LYHENTEET	3
JOHDANTO	4
1 MÄÄRÄYS	5
LUKU A TEKNISET VAATIMUKSET	5
66.A.1 Soveltamisala	5
66.A.3 Kelpoisuustodistuksen luokat	5
66.A.5 Ilma-alusryhmät	6
66.A.10 Hakeminen	6
66.A.15 Kelpoisuusehdot	6
66.A.20 Oikeudet	6
66.A.25 Perustietovaatimukset	10
66.A.30 Perustason kokemusvaatimukset	11
66.A.40 Sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistuksen voimassaolon jatkuminen	15
66.A.45 Sotilasilma-alusten tyyppikelpuutuksia koskevat merkinnät	16
66.A.50 Rajoitukset	17
66.A.52 Laajennukset	17
66.A.55 Pätevyyden todistaminen	18
66.A.70 Siirtymäsäännökset	18
LUKU B KANSALLISEN SOTILASILMAILUVIRANOMAISEN MENETTELYT	19
2 POIKKEUKSET	20
LIITTEET	
Liite 1: Perustietovaatimukset	
Liite 2: Kokeita koskevat perusvaatimukset (Ei käytössä)	
Liite 3: Sotilasilma-alustyyppikoulutus ja koevaatimukset sekä työpaikkakoulutus	
Liite 4: Kokemusvaatimukset SIM-He-Lt-030:n sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistuksen lisäyksille	

LYHENTEET

EASA	Euroopan lentoturvallisuusvirasto (European Union Aviation Safety Agency)
EDA	Euroopan puolustusvirasto (European Defence Agency)
EMAR	Eurooppalaiset sotilasilmailun harmonisoidut lentokelpoisuusvaatimukset (European Military Airworthiness Requirements)
MAWA Forum	Euroopan Puolustusviraston alainen Sotilasilmailuviranomaisten yhteistyöryhmä (Military Airworthiness Authorities Forum)
SVY	Sotilasilmailun viranomaisyksikkö

JOHDANTO

Sotilasilmaluviranomainen antaa sotilasilmailun lentoturvallisuuden varmistamiseksi kansallista sotilasilmailua ja kansainvälistä sotilasilmailua Suomessa koskevia määräyksiä ilmailulain 6 §:n toimivallan kautta. Tässä määräyksessä sotilasilmaluviranomainen asettaa vaatimukset sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstöön kohdistettavalle kelpuutus- ja lupamennettelylle.

Tämä määräys noudattelee soveltuvin osin Euroopan puolustusviraston (EDA) Sotilasilmaluviranomaisten yhteistyöryhmän (MAWA Forum) julkaisemaa ja hyväksymää EMAR 66 -vaatimuksen muutostasoa 1.0. Lukujen, alalukujen ja kappaleiden numerointi vastaa EMAR 66:n muutostasoa 1.0.

Määräystä voidaan käyttää perusteena arvioitaessa vastaavia ulkomaisia sotilasilma-alusten huoltohenkilöiden kelpoisuusvaatimuksia.

Tämä määräys ei koske osien ja laitteiden huoltotodisteita antamaan valtuutettua huoltohenkilöstöä. Osien ja laitteiden huoltotodisteen antajiin sovelletaan kansallisia normeja. Osien ja laitteiden huoltotodisteiden antajilla on oltava huolto-organisaation antama valtuutus, joka perustuu tarvittavaan pätevyyteen, koulutukseen ja kokemukseen huolto-organisaation käsikirjassa määritetyn menettelyn tai menettelyjen mukaisesti (SIM-To-Lt-031 145.A.30 kohta i).

1 MÄÄRÄYS

LUKU A TEKNISET VAATIMUKSET

66.A.1 Soveltamisala

Tässä luvussa määritellään sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistus ja vahvistetaan sen hakemista, myöntämistä ja voimassaolon jatkamista koskevat vaatimukset. Kelpoisuustodistuksella tarkoitetaan sotilasviranomaisen rekisteriin taltioitua merkintää henkilön kelpoisuusluokasta.

66.A.3 Kelpoisuustodistuksen luokat

- a) Sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistuksen luokat ovat seuraavat:
 - Luokka A
 - Luokka B1
 - Luokka B2
 - Luokka C

- b) Luokat A ja B1 on jaettu alaryhmiin lentokoneiden, helikoptereiden, turbiinimoottoreiden ja mäntämoottoreiden yhdistelmien mukaan. Nämä alaryhmit ovat seuraavat:
 - A1 ja B1.1 Turbiinimoottorilentokoneet
 - A2 ja B1.2 Mäntämoottorilentokoneet
 - A3 ja B1.3 Turbiinimoottorihelikopterit
 - A4 ja B1.4 Mäntämoottorihelikopterit

- c) (Ei käytössä)

66.A.5 Ilma-alusryhmät

(Ei käytössä)

66.A.10 Hakeminen

- a) Sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistusta tai kelpoisuustodistuksen muutosta voi hakea vain Suomen puolustusvoimien palveluksessa olevalle henkilölle tai henkilölle, joka työskentelee sotilasilmailun huolto-organisaatiossa, jolla on Sotilasilmailun viranomaisyksikön myöntämä toimilupa. Kyseeseen tuleva organisaatio tekee hakemuksen Ilmavoimien esikunnan vahvistamalla tavalla ja toimittaa hakemuksen Ilmavoimien esikuntaan.
- b) (Ei käytössä)
- c) (Ei käytössä)
- d) (Ei käytössä)
- e) (Ei käytössä)
- f) Jokaiseen hakemukseen on liitettävä asiakirjat, jotka osoittavat teorianäyttöä, käytännön koulutusta ja kokemusta koskevien sovellettavien vaatimusten täyttymisen hakemusajankohtana.

66.A.15 Kelpoisuusehdot

Sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistusta ei voida myöntää alle 18-vuotiaalle henkilölle.

66.A.20 Oikeudet

a) Oikeudet ovat seuraavat:

1. Luokan A sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistus oikeuttaa antamaan huoltotodisteen vähäiseksi luo-

kitellun linjahuollon määräaikaishuoltotoimenpiteen ja yksinkertaisen viankorjauksen jälkeen siten kuin tällaiset tehtävät on määritely SIM-To-Lt-031 kohdan 145.A.35 mukaisessa huoltotodisteen antamisvaltuutuksessa. Oikeus huoltotodisteen antamiseen rajoittuu tehtäviin, jotka kelpoisuustodistuksen omaava henkilö on henkilökohtaisesti suorittanut huoltotodisteen antamisvaltuutuksen myöntäneessä SIM-To-Lt-031:n mukaisessa hyväksytyssä huolto-organisaatiossa.

2. Luokan B1 sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistus oikeuttaa antamaan huoltotodisteita ja toimimaan B1-tukihenkilönä seuraavien osalta:

- ilma-aluksen rakenteiden, voimalaitteiden, mekaanisten järjestelmien ja sähköjärjestelmien huollot
- avioniikkajärjestelmille tehdyt toimenpiteet, jotka eivät edellytä vianetsintää vaan ainoastaan toimivuuden toteamista yksinkertaisilla kokeilla.

Luokkaan B1 sisältyy vastaava alaryhmä A.

3. Luokan B2 sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistus oikeuttaa:

- i. antamaan huoltotodisteita ja toimimaan B2-tukihenkilönä seuraavien osalta:
 - avioniikka- ja sähköjärjestelmien huollot
 - voimalaitteiden ja mekaanisten järjestelmien sähköön ja avioniikkaan liittyvät tehtävät, jotka edellyttävät ainoastaan toimivuuden toteamista yksinkertaisilla kokeilla.

-
- ii. antamaan huoltotodisteen vähäiseksi luokitellun linjahuollon määräaikaishuoltotoimenpiteen ja yksinkertaisen viankorjauksen jälkeen siten kuin tällaiset tehtävät on määritelty SIM-To-Lt-031 kohdan 145.A.35 mukaisessa huoltotodisteen antamisvaltuutuksessa. Tämä oikeus huoltotodisteen antamiseen koskee ainoastaan tehtäviä, jotka kelpoisuustodistuksen omaava henkilö on henkilökohtaisesti suorittanut huoltotodisteen antamisvaltuutuksen myöntäneessä hyväksytyssä huolto-organisaatiossa ja rajoittuu B2-kelpoisuustodistukseen jo merkittyihin sotilasilmalusten tyyppeihin.

B2-kelpoisuustodistukseen ei sisälly alaryhmää A.

4. (Ei käytössä)
5. Luokan C sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistus oikeuttaa antamaan huoltotodisteen ilma-aluksille tehtyjen korjaamotason huoltotoimenpiteiden jälkeen. Oikeudet koskevat koko ilma-alusta.
6. Luokkien A, B1 ja B2 sotilasilma-alusten huoltohenkilöstön kelpoisuustodistuksissa voi olla laajennuksia (SIM-He-Lt-030 66.A.52), jotka koskevat yhtä tai useampaa liitteeseen 1 (moduulit 50–55) sisältyvää erityisesti sotilasilmailua koskevaa aihetta. Ne oikeuttavat kelpoisuustodistuksen omaavan henkilön antamaan huoltotodisteita kaikista moduuleista saatujen perustietojen ja Ilmavoimien esikunnan hyväksynnän mukaisesti aseistukseen, pelastus- ja pelastautumisjärjestelmiin ja muihin erityisesti sotilasilmailua koskeviin järjestelmiin tehdyistä huoltotoimenpiteistä ja toimimaan niissä tukihenkilönä.

b) Kelpuutus- ja lupamenettelyssä on varmistettava, että sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistuksen omaava henkilö ei saa käyttää oikeuksiaan, ellei ¹:

1. SIM-To-Lt-036:n ja SIM-To-Lt-031:n soveltuvia vaatimuksia noudateta
2. edeltävien kahden vuoden aikana hänelle ole kertynyt kuuden kuukauden huoltokokemusta, joka vastaa sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistuksessa myönnettyjä oikeuksia, tai hän ei ole täyttänyt kyseisten oikeuksien myöntämisen ehtoja
3. hänellä ole tarvittavaa pätevyyttä vastaavan ilma-aluksen huoltotodisteen antamiseen
4. hän pysty lukemaan, kirjoittamaan ja viestimään ymmärrettävästi sillä kielellä tai niillä kielillä, joilla huoltotodisteen antamiseen tarvittavat tekniset asiakirjat ja menettelyohjeet on kirjoitettu.

¹ Luokan A sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistuksen omaava henkilö saa käyttää oikeuttaan huoltotodisteen antamiseen tietyille ilma-alustyyppille vasta suoritettuaan hyväksytysti kyseessä olevan luokan A ilma-aluksen tehtäväkohtaisen koulutuksen, jonka järjestäjänä on SIM-To-Lt-031:n tai SIM-To-Lt-029:n mukaan asianmukaisesti hyväksytty organisaatio. Tämän koulutuksen on sisällettävä käytännön koulutusta ja teoriakoulutusta kunkin valtuutetun tehtävän osalta asiaankuuluvalla tavalla. Koulutuksen hyväksytty suorittaminen on osoitettava SIM-To-Lt-031:n mukaisen hyväksytyin huolto-organisaation tai SIM-To-Lt-029:n mukaisen huoltohenkilöstön koulutusorganisaation järjestämässä kokeessa tai työpaikka-arvioinnissa.

Luokan B2 sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistuksen omaava henkilö saa käyttää kohdassa 66.A.20(a)(3)(ii) mainittua oikeuttaan huoltotodisteen antamiseen suoritettuaan hyväksytysti seuraavat:

- i) asiaankuuluvan luokan A ilma-aluksen tehtäväkohtaisen koulutuksen
- ii) kuuden kuukauden mittaisen dokumentoidun käytännön harjoittelun, joka kattaa myönnettävän valtuutuksen soveltamisalan.

Tehtäväkohtaisen koulutuksen on sisällettävä käytännön koulutusta ja teoriakoulutusta kunkin valtuutetun tehtävän osalta asiaankuuluvalla tavalla. Koulutuksen hyväksyttävä suorittaminen on osoitettava kokeessa tai työpaikka-arvioinnissa.

66.A.25 Perustietovaatimukset

- a) Henkilön, jolle haetaan sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistusta tai sen laajennusta tai kelpoisuusluokan tai alaryhmän lisäämistä tällaiseen kelpoisuustodistukseen, on kokeessa osoitettava tietotasonsa liitteen 1 mukaisissa asiaankuuluvissa oppiainemoduuleissa. Kokeen on oltava SIM-To-Lt-029:n mukaisesti hyväksytyn huoltohenkilöstön koulutusorganisaation tai Ilmavoimien esikunnan järjestämä.
- b) Kurssit ja kokeet on oltava suoritettu niiden 10 vuoden aikana, jotka edeltävät sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistusta koskevaa hakemusta, tällaisen kelpoisuustodistuksen laajennusta koskevaa hakemusta tai hakemusta luokan tai alaryhmän lisäämiseksi tällaiseen kelpoisuustodistukseen. Muussa tapauksessa kokeesta voi saada hyväksilukuja alakohdan (c) mukaisesti.
- c) Kelpoisuustodistukseen voidaan hakea Ilmavoimien esikunnalta seuraavien hyväksilukemista perustietovaatimuksissa kokonaan tai osittain:
 1. perustietoja koskevat kokeet, jotka eivät täytä edellä mainitun alakohdan (b) vaatimuksia
 2. muu tekninen pätevyys, jonka Ilmavoimien esikunta katsoo vastaavan tämän määräyksen tietovaatimustasoa. Jos henkilöllä, jolle kelpoisuustodistusta haetaan, on EASA osan 66 mukainen lupakirja, Ilmavoimien esikunta voi hyväksyä EASA-lupakirjan pohjaksi ja edellyttää henkilöltä vain EASA-lupakirjan ja sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistuksen vaatimusten eroavaisuudet kattavan lisäkoulutuksen suorittamista.

Hyväksilukemiset myönnetään perustellun hyvitysraportin perusteella.

- d) Hyväksilukemiset ovat voimassa 10 vuotta siitä, kun Ilmavoimien esikunta on myöntänyt ne hakijalle. Voimassaolon päättymisen jälkeen hakija voi hakea uusia hyväksilukemisia.

-
- e) Moduuleja 50–55 käytetään laajennusten tekemiseen sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistukseen erityisesti sotilasilmailun järjestelmien osalta. Moduuli 53 sisältää alamuodulleja, joita voidaan myös käyttää laajennusten tekemiseen sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistukseen erityisesti sotilasilmailun järjestelmien osalta.

66.A.30 Perustason kokemusvaatimukset

- a) Henkilöllä, jolle haetaan sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistusta, on oltava:

1A. luokkaa A varten:

- i. kolme vuotta käytännön kokemusta toiminnasta sotilasilma-aluksen huollossa, jos hakijalla ei ole aikaisempaa soveltuvaa teknistä koulutusta; tai
- ii. kaksi vuotta käytännön kokemusta toiminnasta sotilasilma-aluksen huollossa sekä Ilmavoimien esikunnan sopivaksi katsoma teknisen alan ammatillinen koulutus; tai
- iii. kuusi kuukautta käytännön kokemusta toiminnasta sotilasilma-aluksen huollossa sekä SIM-To-Lt-029:n mukaisesti hyväksytysti suoritettu peruskurssi, johon on sisältynyt vähimmäismäärä käytännön harjoittelua (SIM-To-Lt-029:n liitteen 1 sarakkeen 4 mukaisesti); tai
- iv. vuosi käytännön kokemusta toiminnasta sotilasilma-aluksen huollossa sekä SIM-To-Lt-029:n mukaisesti hyväksytysti suoritettu peruskurssi, johon ei ole sisältynyt suositeltua vähimmäismäärää käytännön harjoittelua (SIM-To-Lt-029:n liitteen 1 sarakkeen 4 mukaisesti).

1B. alaryhmiä B1.2 ja B1.4 varten:

- i. kolme vuotta käytännön kokemusta toiminnasta sotilasilma-aluksen huollossa, jos hakijalla ei ole aikaisempaa soveltuvaa teknistä koulutusta; tai
- ii. kaksi vuotta käytännön kokemusta toiminnasta sotilasilma-aluksen huollossa sekä Ilmavoimien esikunnan sopivaksi katsoma hyväksytysti suoritettu teknisen alan ammatillinen koulutus; tai
- iii. vuosi käytännön kokemusta toiminnasta sotilasilma-aluksen huollossa sekä SIM-To-Lt-029:n mukaisesti hyväksytysti suoritettu peruskurssi, johon on sisällynyt vähimmäismäärä käytännön harjoittelua (SIM-To-Lt-029:n liitteen 1 sarakkeen 4 mukaisesti); tai
- iv. kaksi vuotta käytännön kokemusta toiminnasta sotilasilma-aluksen huollossa sekä SIM-To-Lt-029:n mukaisesti hyväksytysti suoritettu peruskurssi, johon ei ole sisällynyt suositeltua vähimmäismäärää käytännön harjoittelua (SIM-To-Lt-029:n liitteen 1 sarakkeen 4 mukaisesti).

Kahden vuoden käytännön huoltokokemuksesta voidaan vähentää peruskurssin aikaisen käytännön harjoittelun kesto. Tällaisen vähennyksen enimmäismäärä on yksi vuosi. (Huom. Vähennyksen määrää arvioitaessa 20 tunnin käytännön harjoittelun katsotaan vastaavan yhden viikon kesto.)

2. luokkaa B2 ja alaryhmiä B1.1 ja B1.3 varten:

- i. viisi vuotta käytännön kokemusta toiminnasta sotilasilma-aluksen huollossa, jos hakijalla ei ole aikaisempaa soveltuvaa teknistä koulutusta; tai

-
- ii. kolme vuotta käytännön kokemusta toiminnasta sotilasilma-aluksen huollossa sekä Ilmavoimien esikunnan sopivaksi katsoma hyväksytysti suoritettu teknisen alan ammatillinen koulutus; tai
 - iii. kaksi vuotta käytännön kokemusta toiminnasta sotilasilma-aluksen huollossa sekä SIM-To-Lt-029:n mukaisesti hyväksytysti suoritettu peruskurssi, johon on sisältynyt vähimmäismäärä käytännön harjoittelua (SIM-To-Lt-029:n liitteen 1 sarakkeen 4 mukaisesti); tai
 - iv. kolme vuotta käytännön kokemusta toiminnasta sotilasilma-aluksen huollossa sekä SIM-To-Lt-029:n mukaisesti hyväksytysti suoritettu peruskurssi, johon ei ole sisältynyt suositeltua vähimmäismäärää käytännön harjoittelua (SIM-To-Lt-029:n liitteen 1 sarakkeen 4 mukaisesti).

Kolmen vuoden käytännön huoltokokemuksesta voidaan vähentää peruskurssin aikaisen käytännön harjoittelun kesto. Tällaisen vähennyksen enimmäismäärä on yksi vuosi. (Huom. Vähennyksen määrää arvioitaessa 20 tunnin käytännön harjoittelun katsotaan vastaavan yhden viikon kesto.)

3. luokkaa C varten:

- i. kolmen vuoden kokemus luokan B1.1, B1.3 tai B2 oikeuksien käyttämisestä tai SIM-To-Lt-031 kohdan 145.A.35 mukaiseen tukihenkilöstöön kuulumisesta tai näiden yhdistelmästä tai
- ii. viiden vuoden kokemus luokan B1.2 tai B1.4 oikeuksien käyttämisestä tai SIM-To-Lt-031 kohdan

145.A.35 mukaiseen tukihenkilöstöön kuulumisesta tai näiden yhdistelmästä.

4. (Ei käytössä)
5. Luokkaa C varten akateemista tietä: yliopistossa tai muussa Ilmavoimien esikunnan tunnustamassa korkeakoulussa suoritettu teknisen alan loppututkinto sekä
 - i. kolmen vuoden kokemus työskentelystä sotilasilma-alusten huollossa riittävän monissa erilaisissa tehtävissä, jotka liittyvät suoraan sotilasilma-aluksen huoltoon sisältäen korjaamotason huoltotehtävien seuraamisen kuuden kuukauden ajan; tai
 - ii. Ilmavoimien esikunnan erittelemää kokemusta korjaamotason huoltotehtävien seuraamisesta vähintään kuuden kuukauden ajan.
- b) Henkilöllä, jolle haetaan uuden kelpoisuusluokan tai alaryhmän lisäämistä sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistukseen, on oltava tämän määräyksen liitteessä 4 määritelty haettavan lisäluokan tai -alaryhmän mukainen vähimmäiskokemus ilma-aluksen huoltotöistä.
- c) Kokemuksen on oltava käytännössä hankittua ja siihen on sisällyttävä riittävän monipuolisia ilma-aluksen huoltotöitä.
- d) Vaaditusta kokemuksesta vähintään yhden vuoden on oltava viimeaikaisista kokemusta sen luokan tai alaryhmän ilma-alusten huoltotehtävistä, jota varten ensimmäistä sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistusta haetaan. Jo myönnettyyn sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistukseen myöhemmin tehtäviä luokan tai alaryhmän lisäyksistä varten vaadittavan viimeaikaisen lisähuoltokokemuksen kesto voi olla alle vuosi, mutta sen on oltava vähintään kolme kuukautta. Vaadittava ko-

kemus määräytyy jo voimassa olevan ja haetun luokan tai alaryhmän välisen eron mukaan. Tämän lisäkokemuksen on oltava tyypillistä haetulle uudelle kelpoisuustodistuksen kelpoisuusluokalle tai alaryhmälle.

- e) Sen estämättä, mitä alakohdassa (a) sanotaan, voidaan hyväksyä myös ilma-aluksen huoltokokemus, joka on hankittu muualla kuin sotilasilma-aluksen huollossa, kun tämä huoltotyö vastaa Ilmavoimien esikunnan vahvistuksen mukaan tässä määräyksessä edellytettyä huoltotyötä. Kuitenkin vaaditaan lisäkokemusta sotilasilma-alusten huoltotehtävistä varmistamaan, että hakijalla on riittävä sotilasilma-alusten huollon toimintaympäristön tuntemus.
- f) Kokemuksen on oltava hankittu niiden kymmenen vuoden aikana, jotka edeltävät sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistusta koskevaa hakemusta tai hakemusta luokan tai alaryhmän lisäämiseksi tällaiseen kelpoisuustodistukseen.

66.A.40 Sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistuksen voimassaolon jatkuminen

- a) Sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistus voidaan myöntää rajoittamattomaksi ajaksi. Kelpoisuustodistuksen voimassaolo jatkuu sillä edellytyksellä, että kelpoisuustodistuksen omaava henkilö täyttää jatkossakin tässä määräyksessä esitetyt vaatimukset ja ettei kelpoisuustodistusta peruuteta väliaikaisesti tai pysyvästi.
- b) (Ei käytössä)
- c) Kaikki sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistukseen perustuvat huoltotodisteen antamisvaltuudet menetetään, kun kelpoisuustodistuksen voimassaolo päättyy.
- d) Sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistus on voimassa vain,

-
1. kun Ilmavoimien esikunta on myöntänyt sen ja/tai muuttanut sitä
 2. (Ei käytössä)
- e) Jos sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistuksen omaavan henkilön nimi tai henkilötunnistenumero muuttuu, muuttuneet tiedot toimitetaan Ilmavoimien esikuntaan.
- f) Ilmavoimien esikunta ylläpitää ajantasaista rekisteriä myönnettyistä huoltohenkilöstön kelpoisuustodistuksista.

66.A.45 Sotilasilma-alusten tyyppikelpuutuksia koskevat merkinnät

- a) Jotta sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistuksen omaava henkilö voisi käyttää tiettyä ilma-alustyyppiä koskevia huoltotodisteen antamisvaltuuksiaan, kelpoisuustodistuksessa on oltava merkittynä asiaankuuluvat sotilasilma-alustyyppikelpuutukset sen jälkeen, kun kelpoisuustodistuksen omaava henkilö on suorittanut hyväksytysti kyseessä olevaa sotilasilma-alustyyppiä koskevan koulutuksen SIM-To-Lt-029:n mukaisessa huoltohenkilöstön koulutusorganisaatiossa.

Luokan A osalta ei vaadita sotilasilma-alustyyppikelpuutusta, jos SIM-To-Lt-031 kohdan 145.A.35 mukaisia tehtäväkoulutusvaatimuksia noudatetaan.

- b) Sotilasilma-alustyyppikelpuutusta koskeva merkintä edellyttää vastaavan luokan B1, B2 tai C sotilasilma-alustyyppikoulutuksen hyväksytyä suorittamista. Ilmavoimien esikunta voi asiaankuuluvassa yhteydessä hyväksyä tarkoituksenmukaisen siviili-ilma-alustyyppikelpuutuksen todisteeksi osittain tai täysin vastaavan sotilasilma-alustyyppikoulutuksen suorittamisesta.
- c) Edellä alakohdassa (b) säädetyn vaatimuksen lisäksi tietyn luokan tai alaryhmän ensimmäistä sotilasilma-alustyyppikelpuutusta koskevan merkinnän antaminen edellyttää vastaavan työpaikkakoulutuksen hyväksytyä

suorittamista siten kuin tämän määräyksen liitteessä 3 säädetään. Tiettyä luokkaa tai alaryhmää koskeva myöhempi sotilasilma-alustyyppikoulutus voi edellyttää lisää työpaikkakoulutusta Ilmavoimien esikunnan määrittämällä tavalla.

d) (Ei käytössä)

e) (Ei käytössä)

f) (Ei käytössä)

g) (Ei käytössä)

h) Ilmavoimien esikunta ylläpitää ajantasaista rekisteriä kelpoisuustodistuksiin liittyvistä tyyppikelpuutuksista.

66.A.50 Rajoitukset

a) Sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistukseen tehdyt rajoitukset sulkevat pois huoltotodisteen antamisvaltuuksia. Jos kelpoisuustodistuksen omaava henkilö saa uuden sotilasilma-alustyyppikelpuutuksen, kelpoisuustodistukseen tehdyt rajoitukset koskevat edelleen myös uutta sotilasilma-alustyyppikelpuutusta.

b) (Ei käytössä)

c) Mahdolliset rajoitukset tulee poistaa, kun on hyväksyttävästi täytetty SIM-He-Lt-030:n mukaiset tai Sotilasilmailun viranomaisyksikön hyväksymässä muunTORaportissa määritellyt asiaankuuluvat vaatimukset.

66.A.52 Laajennukset

Sotilasilma-alusten huoltohenkilöstön kelpoisuustodistukseen myönnetty laajennukset voivat laajentaa huoltotodisteen antamisvaltuuksia.

66.A.55 Pätevyyden todistaminen

Huoltotodisteen antamisvaltuuksia käyttävien henkilöiden sekä tukihenkilöstön on osoitettava kelpoisuustodistuksensa olemassaolo todisteena pätevydestään 72 tunnin kuluessa Sotilasilmailun viranomaisyksikön edustajan asiaa koskevasta pyynnöstä.

66.A.70 Siirtymäsäännökset

Jos ilma-aluksen huoltoon oikeuttava kelpoisuustodistus tai muu pätevyys on myönnetty ennen 1.6.2020 tai jos tällaisen kelpoisuustodistuksen tai muun pätevyyden hankkimiseen johtava prosessi on ollut meneillään 1.6.2020, kelpoisuustodistuksen tai pätevyyden omaavan henkilön tai kelpoisuustodistuksen tai pätevyyden hankkimiseen pyrkivän henkilön on noudatettava Sotilasilmailun viranomaisyksikön määräämää menettelyä kelpoisuustodistuksen tai pätevyyden muuntamiseksi sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistukseksi.

- a) (Ei käytössä)
- b) (Ei käytössä)
- c) (Ei käytössä)
- d) (Ei käytössä)

LUKU B KANSALLISEN SOTILASILMAILUVIRANOMAISEN MENETTELYT

LISÄTÄÄN MYÖHEMMIN, MIKÄLI ON TARPEELLISTA.

2 POIKKEUKSET

Sotilasilmailun viranomaisyksikön määräyksiin voidaan toiminnan erityispiirteiden vuoksi hakea poikkeuksia perustelluin syin. Hakemusmenettely on ohjeistettu sotilasilmailun viranomaisohjeessa SIO-Pe-YI-008, 'Poikkeuksen hakeminen sotilasilmailuviranomaisen päätökseen tai voimassaolevaan sotilasilmailumääräykseen'.

Yksikön päällikkö

Insinöörieversti

Kim Juhala

Tekninen johtaja

Diplomi-insinööri

Kimmo Pelkonen

PERUSTIETOVAATIMUKSET

1 TIETOVAATIMUKSET SOTILASILMA-ALUKSEN HUOLTOHENKILÖSTÖN LUOKAN A, B1, B2 JA C KELPOISUUSTODISTUSTA VARTEN

Luokkien A, B1 ja B2 perustietovaatimukset osoitetaan kunkin kyseeseen tulevan aiheen kohdalla vaatimustasotunnuksilla (1, 2 tai 3). Luokan C kelpoisuustodistuksen omaavien henkilöiden on täytettävä luokan B1 tai B2 perustietovaatimukset. Tämä ei kuitenkaan koske henkilöitä, jotka ovat hankkineet luokan C kelpoisuustodistukseen tarvittavat tiedot korkeakouluopintojen kautta (ks. sotilasilmalumääräyksen SIM-He-Lt-030 kohta 66.A.30(a)5).

Tietovaatimusten tasotunnukset on määritelty kolmella tasolla seuraavasti:

– TASO 1: Aiheen peruselementtien tuntemus.

Tavoitteet:

- a) Henkilön on tunnettava aiheen peruselementit.
- b) Henkilön on kyettävä esittämään koko aiheen yksinkertainen kuvaus tavallisia sanoja ja esimerkkejä käyttäen.
- c) Hakijan on osattava käyttää tyypillisiä termejä.

– TASO 2: Yleiset teoreettiset ja käytännön tiedot aiheesta ja kyky soveltaa näitä tietoja.

Tavoitteet:

- a) Henkilön on ymmärrettävä aiheen teoreettiset perusteet.
- b) Henkilön on kyettävä esittämään aiheen yleinen kuvaus käyttäen tilanteeseen sopivia tyypillisiä esimerkkejä.
- c) Henkilön on osattava käyttää aihetta kuvaavien fysiikan lakien yhteydessä esiintyviä matemaattisia kaavoja.
- d) Henkilön on kyettävä tulkitsemaan ja ymmärtämään aihetta kuvaavia luonnoksia, piirustuksia ja kaavioita.

- e) Henkilön on osattava soveltaa tietojaan käytäntöön käyttäen tarkkaan määrättyjä menettelyjä.

– TASO 3: Yksityiskohtaiset teoreettiset ja käytännön tiedot aiheesta sekä kyky yhdistellä ja soveltaa eri tietoja loogisesti ja kattavasti.

Tavoitteet:

- a) Henkilön on tunnettava aiheen teoria sekä sen ja muiden aiheiden väliset suhteet.
- b) Henkilön on kyettävä esittämään aiheen yksityiskohtainen kuvaus teoreettisten perusteiden ja täsmällisten esimerkkien avulla.
- c) Henkilön on ymmärrettävä aiheeseen liittyviä matemaattisia kaavoja ja osattava käyttää niitä.
- d) Henkilön on kyettävä tulkitsemaan, ymmärtämään ja laatimaan aihetta kuvaavia luonnoksia, yksinkertaisia piirustuksia ja kaavioita.
- e) Henkilön on osattava soveltaa tietojaan käytäntöön käyttäen valmistajan ohjeita.
- f) Henkilön on osattava tulkita eri lähteistä ja mittauksista saatuja tuloksia ja tehdä korjaavia toimia tarpeen mukaan.

2 MODUULIJAKO

Jokaiseen sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistuksen luokkaan tai osaluokkaan liittyvien perusaiheita koskevien koevaatimusten on oltava seuraavan taulukon mukaisia. Kyseeseen tulevat aiheet on merkitty X:llä.

Aihemoduuli	Lentokone A tai B1, jossa on:		Helikopteri A tai B1, jossa on:		B2
	Turbiini-moottori(t)	Mäntä-moottori(t)	Turbiini-moottori(t)	Mäntä-moottori(t)	Avioniikka
1 Matematiikka	X	X	X	X	X
2 Fysiikka	X	X	X	X	X
3 Sähköopin perusteet	X	X	X	X	X
4 Elektroniikan perusteet	X	X	X	X	X
5 Digitaalitekniikka ja elektroniset mittaristot	X	X	X	X	X
6 Materiaalit ja laitteistot	X	X	X	X	X
7 Huolto ja kunnossapito	X	X	X	X	X
8 Aerodynamiikan perusteet	X	X	X	X	X

9 Inhimilliset tekijät	X	X	X	X	X
10 Ilmailulainsäädäntö	X	X	X	X	X
11a Turbiinimoottorilentokoneiden aerodynamiikka, rakenteet ja järjestelmät	X				
11b Mäntämoottorilentokoneiden aerodynamiikka, rakenteet ja järjestelmät		X			
12 Helikopterien aerodyna- miikka, rakenteet ja järjestel- mät			X	X	
13 Ilma-alusten aerodynamiikka, rakenteet ja järjestelmät					X
14 Käyttövoima					X
15 Kaasuturbiinimoottori	X		X		
16 Mäntämoottori		X		X	
17 Potkuri	X	X			

50 Asejärjestelmien keskeiset periaatteet	*	*	*	*	*
51 Aseiden kuljetusjärjestelmä	*	*	*	*	*
52 Vaikuttamisjärjestelmät	*	*	*	*	*
53 Valvonta ja elektroninen sodankäynti	*	*	*	*	*
54 Miehistön suojaus	*	*	*	*	*
55 Sotilaskäyttöön tarkoitetut yhteydenpitojärjestelmät					*

* - Sotilaskäyttöön tarkoitettuja erikoisjärjestelmiä koskevat kelpoisuusvaatimukset ovat sotilasilmalukumääräyksen SIM-He-Lt-030 kohdassa 66.A.25(e).

MODUULI 1. MATEMATIIKKA

	Taso		
	A	B1	B2
1.1 Aritmetiikka Aritmeettiset termit ja symbolit, kerto- ja jakolaskumenetelmät, murto- ja desimaaliluvut, tekijät ja kerrannaiset, painot, mitat ja muunnoskertoimet, suhde ja suhteellinen osuus, keskiarvot ja prosenttiosuudet, alat ja tilavuudet, neliöt, kuutiot, neliö- ja kuutiojuuret.	1	2	2
1.2 Algebra (a) Yksinkertaiset algebralliset lausekkeet; yhteen-, vähennys-, kerto- ja jakolasku; sulkeiden käyttö; yksinkertaiset algebralliset murtoluvut;	1	2	2
(b) Ensimmäisen asteen yhtälöt ja niiden ratkaisut; eksponentit ja potenssit, negatiiviset eksponentit ja murtolukueksponentit; binääriluvut ja muut kyseeseen tulevat lukujärjestelmät; yhtälöryhmät ja toisen asteen yhtälöt, joissa on yksi tuntematon; logaritmit.	-	1	1
1.3 Geometria (a) Yksinkertaiset geometriset tehtävät;	-	1	1
(b) Graafinen esitys; kuvaajien merkitys ja käyttötarkoitus ja yhtälöiden ja funktioiden kuvaajat;	2	2	2
(c) Yksinkertainen trigonometria; trigonometriset suhteet; taulukoiden sekä suorakulmaisten koordinaatistojen ja napakoordinaatistojen käyttö.	-	2	2

MODUULI 2. FYSIIKKA

	Taso		
	A	B1	B2
<p>2.1 Aine</p> <p>Aineen olemus: alkuaineet, atomien rakenne, molekyylit;</p> <p>Kemialliset yhdisteet;</p> <p>Olotilat: kiinteä, nestemäinen ja kaasumainen;</p> <p>Olotilan muutokset.</p>	1	1	1
<p>2.2 Mekaniikka</p> <p><i>2.2.1 Statiikka</i></p> <p>Voimat, momentit ja voimaparit, vektoriesitys;</p> <p>Painopiste;</p> <p>Rasitus-, jännitys- ja kimmoisuusteorian elementit: vetojännitys, puristus, leikkausvoima ja kiertojännitys;</p> <p>Kiinteiden aineiden, nesteiden ja kaasujen luonne ja ominaisuudet;</p> <p>Paine ja kelluvuus nesteissä (painemittarit).</p>	1	2	1
<p><i>2.2.2 Kinetiikka</i></p> <p>Suoraviivainen liike: tasainen suoraviivainen liike, tasaisesti kiihtyvä liike (liike painovoimakentässä);</p> <p>Pyörintäliike: tasainen pyörintäliike (keskipako- ja keskihakuvoimat);</p> <p>Jaksottainen liike: heiluriliike; värähtelyjen, harmonisten värähtelyjen ja resonanssin yksinkertainen teoria;</p> <p>Nopeussuhde, voiman välityssuhde ja tehokkuus.</p>	1	2	1
<p><i>2.2.3 Dynamiikka</i></p> <p>(a) Massa;</p> <p>Voima, hitausvoima, työ, teho, energia (potentiaali-, liike- ja kokonaisenergia), lämpö, tehokkuus;</p>	1	2	1

	Taso		
	A	B1	B2
(b) Liikemäärä, liikemäärän säilyminen; Impulssi; Hyrrävoimien periaatteet; Kitka: kitkan olemus ja vaikutukset, kitkakerroin (vierintäkitka).	1	2	2
2.2.4 Juoksevien aineiden dynamiikka (a) Ominaispaine ja tiheys;	2	2	2
(b) Viskositeetti, juoksevan aineen vastus, virtaviivaisuuden vaikutukset; Kokoonpuristuvuuden vaikutus juokseviin aineisiin; Staattinen paine, dynaaminen paine ja kokonaispaine: Bernoullin laki, venturiputki.	1	2	1
2.3 Termodynamiikka (a) Lämpötila: lämpömittarit ja lämpötila-asteikot: celsius, fahrenheit ja kelvin; Lämmön määritelmä;	2	2	2
(b) Lämpökapasiteetti, ominaislämpö; Lämmön siirtyminen: kuljetus, säteily ja johtuminen; Tilavuuden paisuminen; Termodynamiikan ensimmäinen ja toinen pääsääntö; Kaasut: ideaalikaasulait; ominaislämpö vakiotilavuudessa ja -paineessa, laajenevan kaasun tekemä työ; Isoterminen prosessi, adiabaattinen laajeneminen ja puristuminen, koneiden kiertoprosessit, vakiotilavuus ja -paine, jäähdytyskoneet ja lämpöpumput; Sulamis- ja höyrystymislämpö, lämpöenergia, palamislämpö.	-	2	2

	Taso		
	A	B1	B2
2.4 Optiikka (valo) Valon olemus; valon nopeus; Heijastumis- ja taittumislait: heijastuminen tasopinnoista, heijastuminen pallomaisista peileistä, taittuminen, linssit; kuituoptiikka.	-	2	2
2.5 Aaltoliike ja ääni Aaltoliike: mekaaniset aallot, sinimuotoinen aaltoliike, interferenssi-ilmiöt, seisovat aallot; Ääni: äänen nopeus, äänen synty; äänen voimakkuus, korkeus ja laatu, doppler-ilmiö.	-	2	2

MODUULI 3. SÄHKÖOPIN PERUSTEET

	Taso		
	A	B1	B2
<p>3.1 Elektroniteoria</p> <p>Sähkövarausten rakenne ja jakautuminen atomeissa, molekyy-leissä, ioneissa ja yhdisteissä;</p> <p>Johteiden, puolijohteiden ja eristeiden molekyyli-rakenne.</p>	1	1	1
<p>3.2 Staattinen sähkö ja sähköön johtuvuus</p> <p>Staattinen sähkö ja staattisten sähkövarausten jakautuminen;</p> <p>Sähköstaattinen veto- ja hylkimisvoima;</p> <p>Varauksen yksiköt, Coulombin laki;</p> <p>Sähköön johtuminen kiinteissä aineissa, nesteissä, kaasuissa ja tyhji-össä.</p>	1	2	2
<p>3.3 Sähköopin termistö</p> <p>Seuraavat termit, niiden yksiköt ja niihin vaikuttavat tekijät: potenti-aaliero, sähkömotorinen voima, jännite, virta, vastus, johtavuus, va-raus, virran kulku tavanomaisissa olosuhteissa, elektronivuo.</p>	1	2	2
<p>3.4 Sähköön tuottaminen</p> <p>Sähköön tuottaminen valon, lämmön, kitkan, paineen, kemiallisen vaikutuksen, magnetismin ja liikkeen avulla.</p>	1	1	1
<p>3.5 Tasavirtalähteet</p> <p>Ensiöparien, akkuparien, lyijykennojen, nikkeli-kadmiumkennojen, litium-ionikennojen ja muiden alkalikennojen rakenne ja niissä ta-pahtuvat ensisijaiset kemialliset reaktiot;</p> <p>Sarjaan ja rinnan kytketyt kennot;</p> <p>Akun tai pariston sisäinen vastus ja sen vaikutus akkuun tai paris-toon;</p> <p>Lämpöparien rakenne, materiaalit ja toiminta;</p> <p>Valokennojen toiminta.</p>	1	2	2

	Taso		
	A	B1	B2
<p>3.6 Tasavirtapiirit</p> <p>Ohmin laki, Kirchoffin jännite- ja virtalait;</p> <p>Vastuksen, jännitteen ja virran arvojen laskeminen edellä mainittujen lakien avulla;</p> <p>Virtalähteen sisäisen vastuksen merkitys.</p>	1	2	2
<p>3.7 Sähkövastus ja vastukset</p> <p>(a) Sähkövastus ja siihen vaikuttavat tekijät;</p> <p>Ominaisvastus;</p> <p>Vastusten väritunnukset, arvot ja toleranssit, ensisijaiset arvot, tehot;</p> <p>Sarjaan kytketyt ja rinnan kytketyt vastukset;</p> <p>Kokonaisvastuksen laskeminen piirissä, jossa on joko sarjaan tai rinnan kytkettyjä tai sekä sarjaan että rinnan kytkettyjä vastuksia;</p> <p>Potentiometrien ja säätövastusten toiminta ja käyttö;</p> <p>Wheatstonen sillan toiminta.</p>	-	2	2
<p>(b) Positiivinen ja negatiivinen lämpötilakerroin;</p> <p>Kiinteät vastukset, stabiilius, toleranssi ja rajoitukset, rakenne;</p> <p>Muuttuvat vastukset, termistorit, varistorit;</p> <p>Potentiometrien ja säätövastusten rakenne;</p> <p>Wheatstonen sillan rakenne.</p>	-	1	1
<p>3.8 Teho</p> <p>Teho, työ ja energia (liike- ja potentiaalienergia);</p> <p>Tehohäviö vastuksessa;</p> <p>Tehon kaava;</p> <p>Tehoon, työhön ja energiaan liittyvät laskutehtävät.</p>	-	2	2

	Taso		
	A	B1	B2
<p>3.9 Kapasitanssi ja kondensaattori</p> <p>Kondensaattorin toiminta ja tehtävä;</p> <p>Kapasitanssiin vaikuttavat tekijät: levyjen pinta-ala, levyjen välinen etäisyys, levyjen lukumäärä, dielektrisyys ja dielektrinen vakio, käyttöjännite, suurin sallittu käyttöjännite;</p> <p>Kondensaattorien tyypit, rakenne ja toiminta;</p> <p>Kondensaattorien väritunnukset;</p> <p>Kapasitanssin ja jännitteen laskeminen sarja- ja rinnankytkentöjä sisältävissä piireissä;</p> <p>Kondensaattorin latautuminen ja purkautuminen, aikavakiot;</p> <p>Kondensaattorien tarkastus.</p>	-	2	2
<p>3.10 Magnetismi</p> <p>(a) Magnetismin teoria;</p> <p>Magneetin ominaisuudet;</p> <p>Maan magneettikentässä ripustettuna olevan magneetin käyttäytyminen;</p> <p>Magnetointi ja magneettisuuden poisto;</p> <p>Magneettinen suojaus;</p> <p>Magneettisten aineiden tyypit;</p> <p>Sähkömagneettien rakenne ja toimintaperiaatteet;</p> <p>Virtajohdinta ympäröivän magneettikentän suuntaa koskevat sormisäännöt;</p>	-	2	2
<p>(b) Magnetomotorinen voima, kentänvoimakkuus, magneettivuon tiheys, permeabiliteetti, hystereesisilmukka, pysyvyys, koersiivi-voima, reluktanssi, kyllästyspiste, pyörrevirrat;</p> <p>Magneettien hoidossa ja säilytyksessä noudatettavat varotoimet.</p>	-	2	2

	Taso		
	A	B1	B2
<p>3.11 Induktanssi ja induktori</p> <p>Faradayn laki;</p> <p>Jännitteen indusoituminen magneettikentässä liikkuvaan johtimeen;</p> <p>Induktion periaatteet;</p> <p>Seuraavien tekijöiden vaikutus indusoituneen jännitteen arvoon: magneettikentän voimakkuus, vuon muuttumisnopeus, johdinkierrosten määrä;</p> <p>Keskinäisinduktio;</p> <p>Ensiövirran muutosnopeuden ja keskinäisinduktion vaikutus indusoituneeseen jännitteeseen;</p> <p>Keskinäisinduktioon vaikuttavat tekijät: käämin kierrosten määrä, käämin fyysinen koko, käämin permeabiliteetti, käämin kierrosten asento toisiinsa nähden;</p> <p>Lenzin laki ja napaisuuden määrittämissäännöt;</p> <p>Sähkömotorinen vastavoima, itseinduktio;</p> <p>Kyllästyspiste;</p> <p>Induktorien tärkeimmät käyttötarkoitukset.</p>	-	2	2
<p>3.12 Tasavirtamoottorien ja tasavirtageneraattorien teoria</p> <p>Moottorien ja generaattorien perusteoria;</p> <p>Tasavirtageneraattorin rakenne ja osien tarkoitus;</p> <p>Tasavirtageneraattorin toiminta sekä generaattorin tuottaman virran voimakkuuteen ja napaisuuteen vaikuttavat tekijät;</p> <p>Tasavirtamoottorin toiminta sekä moottorin tehoon, vääntömomenttiin, pyörimisnopeuteen ja pyörimissuuntaan vaikuttavat tekijät;</p> <p>Päävirtamoottorit, sivuvirtamoottorit ja kaksoismagnetoidut moottorit;</p> <p>Käynnistin-generaattorin rakenne.</p>	-	2	2

	Taso		
	A	B1	B2
<p>3.13 Vaihtovirtateoria</p> <p>Siniaalto: vaihe, jakson kesto aika, taajuus, jakso;</p> <p>Virran hetkelliset arvot, keskimääräiset arvot, neliöllisen keskiarvon mukaiset arvot, huippuarvot ja huipusta huippuun mitatut arvot sekä niiden laskeminen jännitteelle, virralle ja teholle.</p> <p>Saha- ja sakara-aallot;</p> <p>Yksi- ja kolmivaihevirran periaatteet.</p>	1	2	2
<p>3.14 Ohmista, kapasitiivista ja induktiivista vastusta sisältävät piirit (R-piirit, C-piirit ja L-piirit)</p> <p>Jännitteen ja virran vaiheiden välinen suhde rinnankytkentöjä ja sarjakytkentöjä sekä niiden yhdistelmiä sisältävissä L-, C- ja R-piireissä;</p> <p>Tehohäviöt L-, C- ja R-piireissä;</p> <p>Impedanssiin, vaihekulmaan, tehokertoimeen ja virran arvoon liittyvät laskut;</p> <p>Todelliseen tehoon, näennäistehoon ja loistehoon liittyvät laskut.</p>	-	2	2
<p>3.15 Muuntajat</p> <p>Muuntajan rakenneperiaatteet ja toiminta;</p> <p>Muuntajassa syntyvät häviöt ja niiden estäminen;</p> <p>Muuntajan toiminta kuormitettuna ja kuormittamattomana;</p> <p>Tehonsiirto, tehokkuus, napaisuusmerkinnät;</p> <p>Linja- ja vaihejännitteiden sekä linja- ja vaihevirtojen laskeminen;</p> <p>Kolmivaihejärjestelmän tehon laskeminen;</p> <p>Ensiö- ja toisiovirta, ensiö- ja toisiojännite, käämien kierrosmäärien suhde, teho, tehokkuus; Säästömuuntajat.</p>	-	2	2
<p>3.16 Suodattimet</p> <p>Seuraavien suodatintyyppien toiminta, sovellukset ja käyttö: alipäästö-, ylipäästö-, kaistanpäästö- ja kaistanestosuodattimet.</p>	-	1	1

	Taso		
	A	B1	B2
<p>3.17 Vaihtovirtageneraattorit</p> <p>Silmukan pyöräminen magneettikentässä ja syntyvä aallonmuoto;</p> <p>Roottori- ja staattorikämeillä varustetun vaihtovirtageneraattorin toiminta ja rakenne;</p> <p>Yksi-, kaksi- ja kolmivaihegeneraattorit;</p> <p>Kolmivaihejännitteen tähti- ja kolmiokytkentöjen edut ja käyttötarkoitukset;</p> <p>Kestomagneettigeneraattorit.</p>	-	2	2
<p>3.18 Vaihtovirtamoottorit</p> <p>Seuraavien moottorien rakenne, toimintaperiaatteet ja ominaisuudet: Yksi- ja monivaiheiset tahti- ja oikosulkumoottorit;</p> <p>Pyörimisnopeuden ja -suunnan ohjausmenetelmät;</p> <p>Menetelmät pyörivän kentän synnyttämiseksi: kondensaattori, induktori, sulkunapa tai ositettu napa.</p>	-	2	2

MODUULI 4. ELEKTRONIIKAN PERUSTEET

	Taso		
	A	B1	B2
<p>4.1 Puolijohteet</p> <p><i>4.1.1 Diodit</i></p> <p>(a) Diodien symbolit;</p> <p>Diodien ominaisuudet;</p> <p>Sarjaan ja rinnan kytketyt diodit;</p> <p>Tyristorien, hohtodiodien, valodiodien, varistorien ja tasasuuntausdiodien keskeiset ominaisuudet ja käyttökohteet;</p> <p>Diodien toiminnan kokeilu;</p>	-	2	2
<p>(b) Materiaalit, elektronirakenteet, sähköiset ominaisuudet;</p> <p>P- ja N-typin materiaalit: epäpuhtauksien vaikutus johtavuuteen, enemmistö- ja vähemmistövirran kuljetusominaisuudet;</p> <p>Puolijohteen PN-liitos, potentiaalieron syntyminen PN-liitoksen yli esijännittämättömässä, myötösuuntaan esijännitetyssä ja estosuuntaan esijännitetyssä tilassa;</p> <p>Diodien parametrit: estosuunnan huippujännite, suurin myötövirta, lämpötila, taajuus, vuotovirta, tehohäviö;</p> <p>Diodien toiminta ja tehtävä seuraavissa piireissä: leikkaindiodit, jännitetason lukitsimet, kokoaaltoasasuuntaimet ja puolialtoasasuuntaimet, jännitteenkahdentimet ja jännitteen kolminkertaistimet;</p> <p>Seuraavien komponenttien yksityiskohtainen toiminta ja ominaisuudet: tyristori, hohtodiodi, schottkydiodi, valodiodi, kapasitanssidiodi, varistori, tasasuuntausdiodit, zenerdiodi.</p>	-	-	2
<p><i>4.1.2 Transistorit</i></p> <p>(a) Transistorien symbolit;</p> <p>Komponenttien kuvaus ja asemointi;</p> <p>Transistorien tyypit ja ominaisuudet;</p>	-	1	2

	Taso		
	A	B1	B2
<p>(b) PNP- ja NPN-transistorien rakenne ja toiminta;</p> <p>Kanta-, kollektori- ja emitterikytkennät;</p> <p>Transistorien toiminnan kokeilu;</p> <p>Perustiedot muista transistorityypeistä ja niiden käyttötarkoituksista;</p> <p>Transistorien käyttösovellukset: vahvistinluokat (A, B ja C);</p> <p>Yksinkertaiset piirit mukaan lukien esijännitys-, erotus-, takaisinkytkentä- ja vakautuspiirit;</p> <p>Monivaihepiirien (kaskadi-, vuorovaihe-, multivibraattori- ja kiikkupiirit) periaatteet.</p>	-	-	2
<p>4.1.3 Integroidut piirit</p> <p>(a) Loogisten piirien ja lineaaripiirien sekä operaatiovahvistimien kuvaus ja toiminta;</p>	-	1	-
<p>(b) Loogisten piirien ja lineaaripiirien kuvaus ja toiminta;</p> <p>Johdatus integraattorina, derivaattorina, jänniteseuraimena ja komparaattorina käytettävän operaattorivahvistimen toimintaan ja tehtäviin;</p> <p>Toiminta- ja vahvistinasteiden kytkentätavat: resistiivinen, kapasitiivinen, induktiivinen (muuntaja), induktiivis-resistiivinen, suora;</p> <p>Positiivisen ja negatiivisen takaisinkytkennän edut ja haitat.</p>	-	-	2
<p>4.2 Piirilevyt</p> <p>Piirilevyjen kuvaus ja käyttö.</p>	-	1	2
<p>4.3 Servomekanismit</p> <p>(a) Seuraavien termien ymmärtäminen: avoimet ja suljetut järjestelmät, takaisinkytkentä, seuranta, analogia-anturit;</p> <p>Seuraavien tahdistinjärjestelmien komponenttien ja ominaisuuksien periaatteet ja käyttötarkoitukset: resolverit, differentiaalikäyttö, ohjaus ja vääntömomenti, muuntimet, induktiiviset ja kapasitiiviset anturit.</p>	-	1	-

	Taso		
	A	B1	B2
(b) Seuraavien termien ymmärtäminen: Avoin piiri ja takaisinkytkentäinen piiri, seuranta, servomekanismi, analoginen, anturi, nolla-arvoinen, vaimennus, takaisinkytkentä, erottelukynnys; Seuraavien tahdistinjärjestelmien komponenttien rakenne, toiminta ja käyttö: resolverit, differentiaalikäyttö, ohjaus ja vääntömomentti, E- ja I-muuntimet, induktiiviset ja kapasitiiviset anturit, tahtianturit; Servomekanismien viat, tahdistusjohtimien vaihtuminen, heilunta.	-	-	2

MODUULI 5. DIGITAALITEKNIikka JA ELEKTRONISET MITTARISTOT

	Taso		
	A	B1	B2
5.1 Elektroniset mittaristot Tyypilliset järjestelmärakenteet ja elektronisten mittaristojen sijoittelu ohjaamossa.	1	2	3
5.2 Lukujärjestelmät Lukujärjestelmät: binääri-, oktaali- ja heksadesimaaliluvut; Havaintoesitys lukujen muuntamisesta desimaalijärjestelmästä binääri-, oktaali- ja heksadesimaalijärjestelmään ja toisin päin.	-	1	2
5.3 Tiedon muuntaminen Analoginen ja digitaalinen tieto; AD-muuntimien (analoginen–digitaalinen) ja DA-muuntimien (digitaalinen–analoginen) toiminta ja käyttösovellukset, tulo- ja lähtösignaalit, eri tyyppien rajoitukset.	-	1	2
5.4 Tiedonsiirtoväylät Tiedonsiirtoväylien toiminta ilma-alusten järjestelmissä mukaan lukien ARINC-järjestelmän ja muiden järjestelmien tuntemus; Ilma-alusten verkostot, ethernet.	-	2	2
5.5 Logiikkapiirit (a) Tavallisimpien loogisten porttipiirien symbolien, totuustaulukkojen ja vastaavien piirien tuntemus; Ilma-alusten järjestelmissä käytettävät sovellukset, logiikkakaaviot;	-	2	2
(b) Logiikkakaavioiden tulkinta.	-	-	2
5.6 Tietokoneiden perusrakenne (a) Tietotekninen termistö (mukaan lukien käsitteet <i>bitti</i> , <i>tavu</i> , <i>ohjelmisto</i> , <i>laitteisto</i> , <i>keskusyksikkö</i> , <i>integroitu piiri</i> ja muistivälineet kuten RAM, ROM, PROM); Tietotekniikka (sitä kuin sitä sovelletaan ilma-alusten järjestelmissä);	1	2	-

	Taso		
	A	B1	B2
<p>(b) Tietokoneisiin liittyvä termistö; mikrotietokoneiden ja niihin liittyvien tietoväyläjärjestelmien tärkeimpien komponenttien toiminta, sijoittelu ja liitännät; yksi- ja moniosoitteisiin komentoihin sisältyvä tieto;</p> <p>Muistiin liittyvät termit;</p> <p>Tyypillisten muistivälineiden toiminta;</p> <p>Erialaisten tiedontallennusjärjestelmien toiminta, edut ja haitat.</p>	-	-	2
<p>5.7 Mikroprosessorit</p> <p>Mikroprosessorin toiminnot ja toiminta yleisesti;</p> <p>Kaikkien seuraavien mikroprosessorin osien toiminta perustasolla: ohjaus- ja keskusyksikkö, kelloaajuusgeneraattori, rekisteri, aritmeettislooginen yksikkö.</p>	-	-	2
<p>5.8 Integroidut piirit</p> <p>Enkooderien ja dekooderien toiminta ja käyttö;</p> <p>Erityyppisten enkooderien toiminta;</p> <p>Keskitiheään, tiheään ja erittäin tiheään integroinnin käyttötarkoitukset.</p>	-	-	2
<p>5.9 Kanavointi</p> <p>Kanavointilaitteiden ja kanavoinnin purkulaitteiden toiminta ja käyttötarkoitukset ja tunnistaminen logiikkakaavoista.</p>	-	-	2
<p>5.10 Kuituoptiikka</p> <p>Kuituoptisen tiedonsiirron edut ja haitat sähköjohtimilla toteutettuun tiedonsiirtoon verrattuna;</p> <p>Kuituoptinen tiedonsiirtoväylä;</p> <p>Kuituoptiikkaan liittyvät termit;</p> <p>Pääteliittimet;</p> <p>Liittimet, ohjauspäätteet, etäpäätteet;</p> <p>Kuituoptiikan käyttö ilma-alusten järjestelmissä.</p>	-	1	2

	Taso		
	A	B1	B2
<p>5.11 Elektroniset näyttölaitteet</p> <p>Tavallisimpien ilma-aluksissa käytettävien näyttölaitetyyppien toimintaperiaatteet mukaan lukien kuvaputkinäytöt, hohtodiodinäytöt ja nestekidenäytöt.</p>	-	2	2
<p>5.12 Staattiselle sähkölle herkät laitteet</p> <p>Staattisen sähkön purkauksille herkkien laitteiden erityiskäsittely;</p> <p>Vaarojen ja mahdollisten vaurioiden tiedostaminen, komponenttien suojauksen ja henkilökohtaisten suojavarusteiden tuntemus.</p>	1	2	2
<p>5.13 Ohjelmistojen hallinnan valvonta</p> <p>Rajoitusten ja lentokelpoisuusvaatimusten ymmärtäminen sekä luvattomien ohjelmistomuutosten mahdollisesti tuhoisien seuraamusten tiedostaminen.</p>	-	2	2
<p>5.14 Sähkömagneettinen ympäristö</p> <p>Seuraavien ilmiöiden vaikutus elektronisen järjestelmän kunnossapitokäytäntöihin:</p> <p>Sähkömagneettinen yhteensopivuus (EMC, electromagnetic compatibility)</p> <p>Sähkömagneettiset häiriöt (EMI, electromagnetic interference)</p> <p>Voimakas säteilykenttä (high-intensity radiated field)</p> <p>Salamaniskut ja niiltä suojautuminen.</p>	-	2	2

	Taso		
	A	B1	B2
<p>5.15 Ilma-aluksissa yleisesti käytettävät elektroniset ja digitaaliset järjestelmät</p> <p>Ilma-aluksissa yleisesti käytettävien elektronisten ja digitaalisten järjestelmien yleinen järjestely ja järjestelmien itsekokeilutoiminto (BITE, built-in test equipment). Tällaisia järjestelmiä ovat:</p> <p>Viestintä- ja ilmoitusjärjestelmä (ACARS, ARINC communication and addressing and reporting system)</p> <p>Moottorinvalvonta- ja varoitusjärjestelmä (EICAS, engine indication and crew alerting system)</p> <p>Tietokoneistettu sähkövälitteinen lennonohjausjärjestelmä (FBW, fly-by-wire)</p> <p>Lennonhallintajärjestelmä (FMS, flight management system)</p> <p>Inertiapaikannusjärjestelmä (IRS, inertial reference system)</p> <p>Ilma-aluksen keskitetty valvontajärjestelmä (ECAM, electronic centralised aircraft monitoring)</p> <p>Elektroninen lennonvalvontamittaristo (EFIS, electronic flight instrument system)</p> <p>Satelliittipaikannusjärjestelmä (GPS, global positioning system)</p> <p>Yhteentörmäysvaroitusjärjestelmä (TCAS, traffic alert collision avoidance system)</p> <p>Integroidut avioniikkamoduulit</p> <p>Matkustamon järjestelmät</p> <p>Tietojärjestelmät.</p>	-	2	2

MODUULI 6. MATERIAALIT JA LAITTEISTOT

	Taso		
	A	B1	B2
6.1 Ilma-alusten materiaalit – rautametalliset			
(a) Ilma-aluksissa yleisesti käytettävien seostettujen terästen ominaisuudet ja tunnistaminen; Seostettujen terästen lämpökäsittely ja käyttösovellukset;	1	2	1
(b) Rautametallisten materiaalien kovuuden, vetomurtolujuuden, väsymislujuuden ja iskunkestävyyden koestus.	-	1	1
6.2 Ilma-alusten materiaalit – ei-rautametalliset			
(a) Ilma-aluksissa yleisesti käytettävien ei-rautametallisten materiaalien ominaisuudet ja tunnistaminen; Ei-rautametallisten materiaalien lämpökäsittely ja käyttösovellukset;	1	2	1
(b) Ei-rautametallisten materiaalien kovuuden, vetomurtolujuuden, väsymislujuuden ja iskunkestävyyden koestus.	-	1	1
6.3 Ilma-alusten materiaalit – komposiittimateriaalit ja ei-metalliset materiaalit			
<i>6.3.1 Komposiittimateriaalit ja ei-metalliset materiaalit paitsi puu ja kangas</i>			
(a) Ilma-aluksissa yleisesti käytettävien komposiittimateriaalien ja ei-metallisten materiaalien paitsi puun ominaisuudet ja tunnistaminen; tiivistys- ja sitomisaineet;	1	2	2
(b) Komposiittimateriaalien ja ei-metallisten materiaalien vikojen ja huonontumisen havaitseminen; komposiittimateriaalien ja ei-metallisten materiaalien korjaus.	1	2	-

	Taso		
	A	B1	B2
<p>6.3.2 Puurakenteet</p> <p>Puurakenteisen lentorangon valmistusmenetelmät;</p> <p>Lentokoneissa käytettävät puu- ja liimatyytit ja niiden ominaisuudet;</p> <p>Puurakenteen suojaaminen ja kunnossapito;</p> <p>Puuaineen ja puurakenteiden viat;</p> <p>Puurakenteen vikojen havaitseminen;</p> <p>Puurakenteen korjaus.</p>	-	-	-
<p>6.3.3 Kangasverhous</p> <p>Lentokoneissa käytettävät kangastyytit ja niiden ominaisuudet;</p> <p>Kankaiden tarkastusmenetelmät;</p> <p>Kankaissa esiintyvien vikojen tyytit;</p> <p>Kangasverhouksen korjaus.</p>	-	-	-
<p>6.4 Korroosio</p> <p>(a) Kemiaalliset perusteet;</p> <p>Korroosion synty galvaanisen vaikutuksen aiheuttamana, mikrobiologisesti tai jännityksen aiheuttamana;</p>	1	1	1
<p>(b) Korroosiotyytit ja niiden tunnistaminen;</p> <p>Korroosion syyt;</p> <p>Materiaalityypit, korroosioalttius.</p>	2	3	2

	Taso		
	A	B1	B2
6.5 Kiinnitystarvikkeet			
<i>6.5.1 Ruuvikierteet</i>			
Ruuvien nimitykset;	2	2	2
Kierretyypit, ilma-aluksissa käytettävien standardikierteiden mitat ja toleranssit;			
Ruuvikierteiden mittaaminen.			
<i>6.5.2 Pultit, vaarnaruuvit ja ruuvit</i>			
Pulttityypit: ilma-aluksissa käytettävien pulttien tekniset tiedot, tunnistaminen ja merkinnät, kansainväliset standardit;			
Mutterit: lukkomutterit, ankkurimutterit, tavalliset mutterit;	2	2	2
Koneruuvit: ilma-aluksia koskevat tekniset tiedot;			
Vaarnaruuvit: tyypit ja käyttötarkoitukset, asennus ja irrotus;			
Itsekierteittävät ruuvit, vaarnat.			
<i>6.5.3 Lukitusosat</i>			
Kieleke- ja jousialuslaatat, lukituslaatat, haarasokat, varmistusmutterit, lankavarmistukset, pikalukitsimet, lukituskiilat, lukitusrenkaat, saksisokat.	2	2	2
<i>6.5.4 Ilma-aluksissa käytettävät niitit</i>			
Tavallisten niittien ja sokkoniittien tyypit: tekniset tiedot ja tunnistaminen, lämpökäsittely.	1	2	1
6.6 Putket ja liittimet			
(a) Ilma-aluksissa käytettävien jäykkien ja joustavien putkityyppien ja niiden liittimien tunnistaminen;	2	2	2
(b) Ilma-alusten hydraulii-, polttoaine-, öljy-, paineilma- ja ilmajärjestelmien putkien standardiliittimet.	2	2	1

	Taso		
	A	B1	B2
6.7 Jouset Jousityypit sekä jousien materiaalit, ominaisuudet ja käyttösovellukset.	1	2	1
6.8 Laakerit Laakerien käyttötarkoitus, kuormitukset, materiaalit ja rakenne; Laakerityypit ja niiden käyttösovellukset.	1	2	2
6.9 Voimansiirtolaitteet Vaihdetyypit ja niiden käyttösovellukset; Väliytysuhteet, alennus- ja ylennysvaijdejärjestelmät, käytettävät ja käyttävät hammaspyörät, välipyörät, hammastukset; Hihnat ja hihnapyörät, ketjut ja ketjupyörät.	1	2	2
6.10 Ohjausvaijerit Vaijerityypit; Vaijeripäätteet, vanttiruuvit ja kevytslaitteet; Kääntöpyörät ja vaijerijärjestelmien osat; Bowdenvaijerit; Taipuisilla vaijereilla toteutetut ilma-alusten ohjausjärjestelmät.	1	2	1
6.11 Sähkökaapelit ja liittimet Kaapelien tyypit, rakenne ja ominaisuudet; Korkeajännite- ja koaksiaalikaapelit; Puristusliitokset; Liitintyyppit, nastat, pistukat, pistokkeet, eristeet, nimellisvirta ja -jännite, kytkeminen, tunnusmerkinnät.	1	2	2

MODUULI 7. HUOLTO JA KUNNOSSAPITO

	Taso		
	A	B1	B2
<p>7.1 Ilma-aluksissa ja korjaamolla noudatettavat turvamääräykset</p> <p>Työturvallisuuskohdat ja varotoimet, jotka on otettava huomioon työskennellessä sähkön, kaasujen – etenkin hapen –, öljyjen ja kemikaalien kanssa.</p> <p>Toimintaohjeet tulipalon tai muun yhteen tai useampaan edellä mainituista tekijöistä liittyvän onnettomuuden sattuessa ja tiedot sammutusaineista.</p>	3	3	3
<p>7.2 Korjaamon työtavat</p> <p>Työkaluista huolehtiminen, työkalujen valvonta, korjaamon materiaalien käyttö;</p> <p>Mitat, sallitut poikkeamat ja toleranssit, työn laatu;</p> <p>Työkalujen ja laitteiden kalibrointi, kalibrointistandardit.</p>	3	3	3
<p>7.3 Työkalut</p> <p>Tavallisimmat käsityökalutyypit;</p> <p>Tavallisimmat voimatyökalutyypit;</p> <p>Tarkkuusmittavälineiden toiminta ja käyttö</p> <p>Voitelulaitteet ja voitelumenetelmät;</p> <p>Yleisten sähköisten koelaitteiden toiminta, tehtävä ja käyttö.</p>	3	3	3
<p>7.4 Yleiset avioniikan koelaitteet</p> <p>Yleisten avioniikan koelaitteiden toiminta, tehtävä ja käyttö.</p>	-	2	3

	Taso		
	A	B1	B2
<p>7.5 Tekniset piirustukset, kaaviot ja standardit</p> <p>Piirustustyypit ja kaaviot, niiden symbolit, mitat, toleranssit ja kuvannot;</p> <p>Otsikkoruudun tietojen tulkinta;</p> <p>Mikrofilmit, mikrofilmikortit ja tietokoneistetut esitykset;</p> <p>Yhdysvaltojen Air Transport Associationin (ATA) standardi 100;</p> <p>Standardi S1000D;</p> <p>Ilmailussa käytettävät ja muut kyseeseen tulevat standardit, kuten ISO, AN, MS, NAS ja MIL;</p> <p>Johdotus- ja toimintakaaviot.</p>	1	2	2
<p>7.6 Sovitteet ja välykset</p> <p>Pultinreikien koot, soviteluokat;</p> <p>Yleinen sovite- ja vällysjärjestelmä;</p> <p>Ilma-aluksissa ja moottoreissa käytettävät sovitteet ja välykset;</p> <p>Vääntymis-, kiertymis- ja kulumisrajat;</p> <p>Akselien, laakerien ja muiden osien vakiotarkastusmenetelmät.</p>	1	2	1

	Taso		
	A	B1	B2
<p>7.7 Johdotuksen liitännät</p> <p>Jatkuvuus, eristämisen- ja maadoitusmenetelmät ja kokeilu;</p> <p>Puristusliitostyökalujen käyttö: käsi ja hydraulikäyttöiset;</p> <p>Puristusliitosten kokeilu;</p> <p>Liitinnastan irrotus ja asennus;</p> <p>Koaksiaalikaapelit: kokeilussa ja asennuksessa huomioon otettavat varotoimet;</p> <p>Johdintyyppien tunnistaminen, tarkastusvaatimukset ja hyväksyttävät vauriot;</p> <p>Johdotuksen suojaustavat: kaapeliniput ja niiden kannattimet, kaapelikiinnittimet, suojaaminen kutistussukalla ja muilla päällysteillä, häiriösuojaus;</p> <p>Johdotuksen liitäntöjen asennusta, tarkastusta, korjausta, kunnossapitoa ja puhtautta koskevat standardit.</p>	1	3	3
<p>7.8 Niittaus</p> <p>Niittiliitokset, niittien väli ja jako;</p> <p>Niittauksessa ja puristusupotuksessa käytettävät työkalut;</p> <p>Niittiliitosten tarkastus.</p>	1	2	-
<p>7.9 Putket ja letkut</p> <p>Ilma-aluksissa käytettävien putkien taivuttaminen ja suun levittäminen;</p> <p>Ilma-aluksissa käytettävien putkien ja letkujen tarkastus ja koestus;</p> <p>Putkien asennus ja kiinnitys.</p>	1	2	-
<p>7.10 Jouset</p> <p>Jousien tarkastus ja koestus.</p>	1	2	-

	Taso		
	A	B1	B2
7.11 Laakerit Laakerien koestus, puhdistus ja tarkastus; Laakerien voiteluvaatimukset; Laakerien viat ja niiden aiheuttajat.	1	2	-
7.12 Voimansiirtolaitteet Hammaspyörien tarkastus, hammaspyörien välykset; Hihnojen ja hihnapyörien sekä ketjujen ja ketjupyörien tarkastus; Johtoruuvien, vivustojen ja työntötangostojen tarkastus.	1	2	-
7.13 Ohjausvaijerit Vaijeripäätteiden tyssäys; Ohjausvaijerien tarkastus ja kokeilu; Bowdenvaijerit; joustavilla vaijereilla toteutetut ilma-alusten ohjausjärjestelmät.	1	2	-
7.14 Materiaalien käsittely 7.14.1 Metallilevyt Sallitun taipuman merkitseminen ja laskeminen; Metallilevytyöt mukaan lukien taivuttaminen ja muovaaminen; Metallilevytöiden tarkastus.	-	2	-
7.14.2 Komposiittimateriaalit ja ei-metalliset materiaalit Liitostavat; Ympäristöolosuhteet; Tarkastusmenetelmät.	-	2	-
7.15 Hitsaus, kovajuottaminen, juottaminen ja liimaus (a) Juottamismenetelmät; juotosliitosten tarkastus;	-	2	2

	Taso		
	A	B1	B2
(b) Hitsaus- ja kovajuottamismenetelmät; Hitsaus- ja kovajuotosliitosten tarkastus; Liimausmenetelmät ja liimaliitosten tarkastus.	-	2	-
7.16 Ilma-aluksen paino ja tasapaino			
(a) Painopisteen ja painopisterajojen laskeminen: asianmukaisten asiakirjojen käyttö;	-	2	2
(b) Ilma-aluksen valmistelu punnitusta varten; Ilma-aluksen punnitus.	-	2	-
7.17 Ilma-aluksen käsittely ja säilytys			
Ilma-aluksen rullaus ja hinaus sekä niihin liittyvät varotoimet; Ilma-aluksen nosto nostimella, pyöräpukkien asettaminen ja ilma-aluksen ankkurointi sekä niihin liittyvät varotoimet; Ilma-aluksen säilytysmenetelmät; Polttoaineen täyttö- ja tyhjennysmenetelmät; Jäänpoisto- ja jäätymisenestomenetelmät; Ulkopuolinen sähkö- ja hydrauliteho ja paineilma; Ympäristöolosuhteiden vaikutukset ilma-aluksen käsittelyyn ja käyttöön.	2	2	2
7.18 Purkamis-, tarkastus-, korjaus- ja kokoamismenetelmät			
(a) Vikatyypit ja silmämääräiset tarkastusmenetelmät; Korroosion poisto, vaurion arviointi ja uudelleensuojaus;	2	3	3
(b) Yleiset korjausmenetelmät, rakennekorjausohje; Vanhenemisen, väsymisen ja korroosion valvontaohjelmat;	-	2	-
(c) Ainetta rikkomattomat tarkastusmenetelmät mukaan lukien tunkeumanestetarkastus, röntgenkuvaus, pyörrevirtatarkastus, ultraäänitarkastus ja täyhystys;	-	2	1

	Taso		
	A	B1	B2
(d) Purkamis- ja uudelleen kokoamismenetelmät;	2	2	2
(e) Vianetsintämenetelmät.	-	2	2
7.19 Poikkeavat tapahtumat			
(a) Salamaniskujen ja voimakkaalle säteilykentälle altistumisen jälkeiset tarkastukset;	2	2	2
(b) Poikkeavien tapahtumien, kuten kovien laskujen ja turbulenssin läpäisyn jälkeiset tarkastukset.	2	2	-
7.20 Huolto- ja kunnossapitomenetelmät			
Huoltosuunnittelu;			
Muutostyömenetelmät;			
Säilytysmenetelmät;			
Hyväksyntämenettelyt ja huoltotodistusten antamismenettelyt;	1	2	2
Rajapinta ilma-aluksen käytön kanssa;			
Huoltotarkastus, laadunvalvonta, laadunvarmistus;			
Muut huoltomenetelmät;			
Käyntiaikarajoitettujen osien ja laitteiden valvonta.			
7.21 Aseistuksen turvallisuus			
Aseistetun ilma-aluksen ja ampumatarvikkeiden turvallisuuden perusteet ja osa-alueet;	2	2	2
Kuomun, heittoistuimen ja muiden pyroteknisten laitteiden turvallisuusnäkökohdat.			

MODUULI 8. AERODYNAMIIKAN PERUSTEET

	Taso		
	A	B1	B2
8.1 Ilmakehän fysiikka Kansainvälinen standardi-ilmakehä (ISA, international standard atmosphere) ja sen soveltaminen aerodynamiikassa.	1	2	2
8.2 Aerodynamiikka Ilman virtaus kappaleen ympärillä; Rajakerros, laminaarivirtaus ja pyörteinen virtaus, vapaa virtaus, suhteellinen ilmavirta, ylöstaite ja alastaite, pyörteet, patoutuminen; Seuraavat termit: käyryys, jänne, aerodynaaminen keskijänne, profiilivastus (loisvastus), indusoitu vastus, painekeskiö, kohtauskulma, positiivinen ja negatiivinen kierto, hoikkuussuhde, siipimuoto ja sivusuhte; Työntövoima, paino, aerodynaamisten voimien resultantti; Nostovoiman ja vastuksen syntyminen; kohtauskulma, nostovoimakkeroin, vastuskerroin, napakäyrä, sakkaus; Siipipinnan epäpuhtaudet mukaan lukien jää, lumi ja kuura.	1	2	2
8.3 Lentämisen teoria Nostovoiman, painon, työntövoiman ja vastuksen välinen yhteys; Liitosuhde; Vakaat lentotilat, suorituskyky; Kaarron teoria; Kuormituskertoimen vaikutus: sakkaus, lentoalue ja rakenteelliset rajoitukset; Nostovoiman lisäys.	1	2	2
8.4 Lennon vakaus ja dynamiikka Pituus-, poikittais- ja suuntavakavuus (aktiivinen ja passiivinen).	1	2	2

MODUULI 9. INHIMILLISET TEKIJÄT

	Taso		
	A	B1	B2
9.1 Yleistä Inhimillisten tekijöiden huomioon ottamisen tarpeellisuus; Inhimillisistä tekijöistä ja inhimillisistä virheistä aiheutuvat vaaratilanteet; ”Murphyn laki”.	1	2	2
9.2 Inhimillinen suorituskyky ja sen rajoitukset Näkö; kuulo; tiedonkäsittely; Tarkkaavaisuus ja käsityskyky; Muisti; Suljetun paikan kammo ja korkean paikan kammo.	1	2	2
9.3 Sosiaalipsykologia Yksilön ja ryhmän vastuuntunto; Motivaatio ja sen puute; Vertaispaine; ”Kulttuuritekijät”; Ryhmätyöskentely; Johto, työnjohto ja johtajuus; Sotilasympäristö ja muut sotilasorganisaatiosta johtuvat tekijät.	1	1	1

	Taso		
	A	B1	B2
<p>9.4 Suorituskykyyn vaikuttavat tekijät</p> <p>Fyysinen kunto ja terveys;</p> <p>Stressi: kotiasioihin ja työhön liittyvä;</p> <p>Ajanpuute ja määräajat;</p> <p>Työmäärä: liikaa ja liian vähän töitä;</p> <p>Unenpuute ja väsymys; vuorotyö;</p> <p>Alkoholi, lääkkeiden ja huumeiden väärinkäyttö.</p>	2	2	2
<p>9.5 Fyysinen ympäristö</p> <p>Melu ja katkut;</p> <p>Valaistus;</p> <p>Ilmasto ja lämpötila;</p> <p>Liike ja tärinä;</p> <p>Sotilasorganisaatiolle ominaiset työympäristöt.</p>	1	1	1
<p>9.6 Työtehtävät</p> <p>Fyysinen työ;</p> <p>Toistuvat työtehtävät;</p> <p>Silmämääräinen tarkastus;</p> <p>Monimutkaiset järjestelmät.</p>	1	1	1
<p>9.7 Viestintä</p> <p>Ryhmien sisällä ja välillä;</p> <p>Töiden kirjaus ja työaikakirjanpito;</p> <p>Ajan tasalla pysyttely, kelpuutuksien voimassaolo;</p> <p>Tiedon jakaminen.</p>	2	2	2

	Taso		
	A	B1	B2
9.8 Inhimilliset virheet Virhemallit ja -teoriat; Huolto- ja kunnossapitotöissä tapahtuvien virheiden tyypit; Virheiden vaikutukset (onnettomuudet); Virheiden välttäminen ja hallinta.	1	2	2
9.9 Työpaikalla esiintyvät vaarat Vaarojen tunnistaminen ja välttäminen; Toiminta hätä- ja vaaratilanteissa.	2	2	2

MODUULI 10. ILMAILULAINSÄÄDÄNTÖ

	Taso		
	A	B1	B2
10.1 Säännöstö Sotilasorganisaatio / valtion organisaatio: Sotilasilmailun viranomaisyksikön rooli; Johdanto kansallisiin sotilasilmailun lentokelpoisuusmääräyksiin.	1	1	1
10.2 Hyväksyinä toimiva huoltohenkilöstö Sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistusjärjestelmää ja hyväksyinä toimivaa huoltohenkilöstöä koskevan säännösten ymmärtäminen.	2	2	2
10.3 Hyväksytyt huolto-organisaatiot Määräyksen SIM-To-Lt-031 ymmärtäminen.	2	2	2
10.4 Lentotoiminta Lentotoiminnan harjoittajien vastuut erityisesti jatkuvaa lentokelpoisuutta ja huoltoa koskevissa asioissa; Ilma-aluksen huolto-ohjelma; Minimivarusteluettelo (MEL, minimum equipment list) / Puuttuvien osien luettelo (CDL, configuration deviation list) tai niitä vastaavat kansalliset asiakirjat; Ilma-aluksessa mukana pidettävät asiakirjat; Ilma-aluksen kilvet ja muut merkinnät.	1	2	2
10.5 Ilma-alusten, osien ja laitteiden hyväksyntä (a) Yleistä; Määräyksen SIM-To-Lt-035 ja lentokelpoisuussääntöjen sekä lentokelpoisuusvaatimusten ymmärtäminen yleisellä tasolla;	-	1	1

	Taso		
	A	B1	B2
(b) Asiakirjat; Sotilasilmailun tyyppihyväksyntätodistukset; sotilasilmailun rajoitetut tyyppihyväksyntätodistukset; sotilasilmailun lisätyyppitodistukset; sotilasilmailun lentokelpoisuustodistukset; sotilasilmailun rajoitetut lentokelpoisuustodistukset; lupa sotilasilmailuun; Kansallinen rekisteröintitodistus; Paino- ja tasapainotiedot;	-	1	1
Kansallinen melutodistus tarvittaessa.	-	1	1
10.6 Jatkuva lentokelpoisuus			
Määräyksen SIM-To-Lt-035 jatkuvaa lentokelpoisuutta koskevien kohtien ymmärtäminen;	1	1	1
Määräyksen SIM-To-Lt-036 ymmärtäminen.	2	2	2
10.7 Seuraavia asioita koskevat määräykset			
(a) Huolto-ohjelmat, huoltotarkastukset ja tarkastukset; Lentokelpoisuusmääräykset; Huoltotiedotteet; valmistajan toimittamat huoltotiedot; Muutostyöt ja korjaukset; Huoltoasiakirjat, huolto-ohjeet, rakennekorjausohje, kuvitettu osaluettelo jne.; Perusminimivarusteluettelot, minimivarusteluettelot ja kuormapoikkeamaluettelot (DDL, dispatch deviation list) tai niitä vastaavat kansalliset asiakirjat;	1	2	2
(b) Jatkuva lentokelpoisuus; Vähimmäisvarustetaso – koelennot; Huoltoa ja lennollelähtökuntoa koskevat vaatimukset.	-	1	1

MODUULI 11A. TURBIINIMOOTTORILENTOKONEIDEN AERODYNAMIikka, RAKENTEET JA JÄRJESTELMÄT

	Taso	
	A1	B1.1
<p>11.1 Lentämisen teoria</p> <p><i>11.1.1 Lentokoneiden aerodynamiikka ja lennonohjaus</i></p> <p>Seuraavat toiminnot ja niihin vaikuttavat laitteet:</p> <ul style="list-style-type: none"> – poikittaiskallistusohjaus: siivekkeet ja spoilerit, – pituuskallistusohjaus: korkeusperäsimet, pendeliperäsimet, muuttuvakumaiset vakaimet ja etuvakaimet, – suuntaohjaus, sivuperäsimen rajoittimet; <p>Ohjaus siipiperäsimillä ja V-peräsimillä;</p> <p>Nostovoimaa lisäävät laitteet, solakot, solasiivekkeet, laskusiivekkeet, kallistuskusiivekkeet;</p> <p>Vastusta lisäävät laitteet, spoilerit, lentojarrut;</p> <p>Siipiaitojen ja johtoreunan hammastuksen vaikutukset;</p> <p>Rajakerroksen hallinta pyörteittimillä, sakkauskiiloilla tai johtoreunalaitteilla;</p> <p>Trimmilevyjen, kevytslevyjen ja keino-tuntolevyjen, ohjauslevyjen, jousilevyjen, tasapainotusmassan, ohjainpinnan esisäädön ja aerodynaamisten kompensointilevyjen toiminta ja vaikutus;</p> <p>Ulkoisten kuormien vaikutukset;</p>	1	2
<p><i>11.1.2. Suurnopeuslento</i></p> <p>Äänen nopeus, alisooninen lento, lähisooninen lento, ylisooninen lento;</p> <p>Machin luku, kriittinen Machin luku, kokoonpuristumisen aiheuttama värinä, iskuaalto, kitkan aiheuttama kuumeneminen, poikkipinta-alasääntö;</p> <p>Tekijät, jotka vaikuttavat ilman virtaukseen suurnopeuslentokoneiden moottorien ilmanotossa;</p> <p>Nuolimuodon vaikutukset kriittiseen Machin lukuun;</p> <p>Ulkoisten kuormien vaikutukset.</p>	1	2

	Taso	
	A1	B1.1
<p>11.2 Lentoranko – yleiset käsitteet</p> <p>(a) Rakenteiden lujuutta ja yhtenäisyyttä koskevat lentokelpoisuusvaatimukset;</p> <p>Rakenteiden luokittelu, primääri-, sekundaari- ja tertiäärirakenteet;</p> <p>Viankestävä rakenne, turvallinen käyttöikä, vaurionsietävyyden käsitteet;</p> <p>Vyöhyke- ja asematunnistusjärjestelmät;</p> <p>Jännitys, rasitus, taipuminen, puristus, leikkaus, kiertyminen, vetojännitys, kehäjännitys, väsyminen;</p> <p>Viemäröinnin ja ilmanvaihdon vaatimukset;</p> <p>Järjestelmäasennusten vaatimukset;</p> <p>Salamaniskuilta suojaamisen vaatimukset;</p> <p>Ilma-aluksen maadoitus;</p>	2	2
<p>(b) Seuraavien rakenteiden ja rakenneosien valmistusmenetelmät: kantava kuorirakenne, muotokaaret, pituusjäykisteet, runkosalot, väliseinät, runkokaaret, palstalevyt, tuet, vetojännitystä vastaanottavat osat, palkit, lattiarakenteet, vahvikkeet, verhousmenetelmät, korroosiosuojaus, siipien, pyrstön ja moottorien kiinnitykset;</p> <p>Rakenteiden kokoamismenetelmät: niittaus, pulttaus, liimaus;</p> <p>Suojaavat pintakäsittelymenetelmät, kuten kromaus, eloksointi, maalaus;</p> <p>Pintojen puhdistus;</p> <p>Lentorangon symmetria; kohdistusmenetelmät ja symmetriatarkastukset.</p>	1	2

	Taso	
	A1	B1.1
<p>11.3 Lentoranko – lentokoneet</p> <p><i>11.3.1 Runko (järjestelmät 52, 53 ja 56)</i></p> <p>Rakenne ja painetiivistys;</p> <p>Siipien, vakaimien, ripustimien ja laskutelineiden kiinnitykset;</p> <p>Istuinten asennus ja rahdinkuormausjärjestelmä;</p> <p>Ovet ja varauloskäynnit: rakenne, mekanismit, toiminta ja turvalaitteet;</p> <p>Ikkunoiden ja tuulilasien rakenne ja mekanismit;</p> <p>Kuomun rakenne ja mekanismi;</p>	1	2
<p><i>11.3.2 Siivet (järjestelmä 57)</i></p> <p>Rakenne;</p> <p>Polttoainesäiliöstö;</p> <p>Laskutelineiden, ripustimien, ohjainpintojen sekä nostovoimaa ja vastusta lisäävien laitteiden kiinnitykset.</p>	1	2
<p><i>11.3.3 Vakaimet (järjestelmä 55)</i></p> <p>Rakenne;</p> <p>Ohjainpintojen kiinnitykset;</p>	1	2
<p><i>11.3.4 Ohjainpinnat (järjestelmät 55 ja 57)</i></p> <p>Rakenne ja kiinnitykset;</p> <p>Tasapainotus: massatasapainotus ja aerodynaaminen tasapainotus.</p>	1	2
<p><i>11.3.5 Moottorikehdot ja moottoriripustimet (järjestelmä 54)</i></p> <p>Moottorikehdot ja moottoriripustimet:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rakenne, – paloseinät, – moottorin kannakkeet. 	1	2

	Taso	
	A1	B1.1
11.4 Ilmastointi ja paineistus (järjestelmä 21)		
<i>11.4.1 Ilman tuotto</i> Ilmanlähteet, kuten moottorin vuodatusilma, apuvoimalaite ja ulkoinen ilmanlähde;	1	2
<i>11.4.2 Ilmastointi</i> Ilmastointijärjestelmät; Ilmankiertoprosessia ja höyrystyskiertoprosessia käyttävät laitteet; Jakelujärjestelmät; Ilmavirtauksen, lämpötilan ja kosteuden säätöjärjestelmä;	1	3
<i>11.4.3 Paineistus</i> Paineistusjärjestelmät; Säätö ja mittaus mukaan lukien säätö- ja paineenrajoitusventtiilit; Ohjaamon ja matkustamon paineensäätimet;	1	3
 Kuomun tiivistys, g-suojausjärjestelmä;	1	2
<i>11.4.4 Turvalaitteet ja varoituslaitteet</i> Suojaus- ja varoituslaitteet.	1	3

	Taso	
	A1	B1.1
<p>11.5 Mittarit ja avioniikkajärjestelmät</p> <p><i>11.5.1 Mittarijärjestelmät (järjestelmä 31)</i></p> <p>Pitot-staattiset mittarit: korkeusmittari, ilmanopeusmittari, pystynopeusmittari;</p> <p>Hyrrämittarit: keinohorisontti, asentonäyttölaite, kurssinäyttölaite, suuntanäyttölaite (HSI, horizontal situation indicator), kaarto- ja luisumittari, kaarto- ja kallistusmittari;</p> <p>Kompassit: suoraan luettavat, etäluettavat;</p> <p>Kohtauskulman näyttö, sakkausvaroitussjärjestelmät;</p> <p>Lasiohjaamo;</p> <p>Ilma-aluksen muiden järjestelmien näyttölaitteet.</p>	1	2
<p><i>11.5.2 Avioniikkajärjestelmät</i></p> <p>Seuraavien järjestelmien rakenteen ja toiminnan perusteet:</p> <ul style="list-style-type: none"> – automaattinen lennonohjaus (järjestelmä 22), – yhteydenpito (järjestelmä 23), – suunnistusjärjestelmät (järjestelmä 34). 	1	1
<p>11.6 Sähkö (järjestelmä 24)</p> <p>Akkujen asennus ja toiminta;</p> <p>Tasavirran tuotto;</p> <p>Vaihtovirran tuotto;</p> <p>Varavoiman tuotto;</p> <p>Jännitteensäätö;</p> <p>Sähkön jakelu;</p> <p>Muuttajat, muuntajat, tasasuuntaimet; piirien suojaus;</p> <p>Ulkoisen sähkönsyöttö.</p>	1	3

	Taso	
	A1	B1.1
11.7 Matkustamon laitteet ja verhoilu (järjestelmä 25)		
(a) Häätälaitteita koskevat vaatimukset; Istuimet, valjaat ja vyöt;	2	2
(b) Matkustamon järjestely; Laitteiden sijainti; Matkustamon verhoilu; Rahdin käsittely- ja kiinnityslaitteet; Ilma-aluksen omat portaat.	1	1
11.8 Palontorjunta (järjestelmä 26)		
(a) Palon ja savun ilmaisu- ja varoitusjärjestelmät; Palonsammutusjärjestelmät; Järjestelmien kokeilu;	1	3
(b) Käsisammutin.	1	1
11.9 Lennonohjaus (järjestelmä 27)		
Primääriohjaimet: siivekkeet, korkeusperäsimet, sivuperäsin, spoilerit; Trimmaus; Aktiivinen siipikuormituksen säätö; Nostovoimaa lisäävät laitteet; Spoilerit, lentojarrut; Järjestelmän toiminta: käsikäyttöinen, hydraulinen, pneumaattinen, sähköinen, tietokoneistettu sähkövälitteinen; keinotunto, suuntaheilahtelun vaimennin, mach-trimmi, sivuperäsimen rajoitin, ohjainlukkojärjestelmät; Tasapainotus ja viritys; Sakkauksenesto- ja sakkkausvaroitusjärjestelmä.	1	3

	Taso	
	A1	B1.1
<p>11.10 Polttoainejärjestelmät (järjestelmä 28)</p> <p>Järjestelmän rakenne;</p> <p>Polttoainesäiliöt;</p> <p>Syöttöjärjestelmät;</p> <p>Pakkotyhjennys, huuhotus ja tyhjennys;</p> <p>Ristiinsyöttö ja siirto;</p> <p>Näyttölaitteet ja varoitusjärjestelmät;</p> <p>Polttoaineen täyttö ja tyhjennys mukaan lukien lentotankkaus;</p> <p>Pituusakselin suuntaiseen tasapainoon – myös lentotankkauksen aikana – vaikuttavat polttoainejärjestelmät.</p>	1	3
<p>11.11 Hydraulikka (järjestelmä 29)</p> <p>Järjestelmän rakenne;</p> <p>Hydraulinesteet;</p> <p>Hydraulinestesäiliöt ja hydrauliakut;</p> <p>Paineen tuotto: sähköinen, mekaaninen, pneumaattinen;</p> <p>Varapaineen tuotto;</p> <p>Suodattimet;</p> <p>Paineensäätö;</p> <p>Tehon jakelu;</p> <p>Näyttölaitteet ja varoitusjärjestelmät;</p> <p>Liitännät muihin järjestelmiin.</p>	1	3

	Taso	
	A1	B1.1
<p>11.12 Jäätymisenesto, jäänpoisto ja sadevedenpoisto (järjestelmä 30)</p> <p>Jään muodostuminen, jäätyypit ja jään havaitseminen;</p> <p>Jäätymisenestojärjestelmät: sähkötoimiset, kuumailmatoimiset ja kemialliset;</p> <p>Jäänpoistojärjestelmät: sähkötoimiset, kuumailmatoimiset, pneumaattiset ja kemialliset;</p> <p>Sadevedenpoistojärjestelmät;</p> <p>Anturien ja vedenpoistoputkien lämmitys;</p> <p>Pyyhinjärjestelmät.</p>	1	3
<p>11.13 Laskutelineet (järjestelmä 32)</p> <p>Rakenne, iskunvaimennus;</p> <p>Lasku- ja nostojärjestelmät: normaali- ja varakäyttö;</p> <p>Näyttölaitteet ja varoitusjärjestelmät;</p> <p>Pyörät, jarrut, lukkiutumisenesto ja automaattijarrutus;</p> <p>Renkaat;</p> <p>Ohjaus;</p> <p>Maakosketuksen tunnistus;</p>	2	3
Jarruvarjo, pysäytyskoukku ja muut laskeutumista avustavat laitteet.	1	1
<p>11.14 Valot (järjestelmä 33)</p> <p>Ulkoiset: lentovalot, törmäyksenestovalot, laskeutumisvalot, rullausvalot, jääntarkkailuvalot, osastolentovalot;</p> <p>Sisäiset: matkustamovalot, ohjaamovalot, rahtitilavalot, pimeänäkölaitteet;</p> <p>Hätävalot.</p>	2	3

	Taso	
	A1	B1.1
<p>11.15 Happi (järjestelmä 35)</p> <p>Järjestelmän rakenne: ohjaamo, matkustamo;</p> <p>Happilähteet, säiliöt, täyttö ja jakelu;</p> <p>Virtauksensäätö;</p> <p>Näyttölaitteet ja varoitusjärjestelmät.</p>	1	3
<p>11.16 Paineilma ja alipaine (järjestelmä 36)</p> <p>Järjestelmän rakenne;</p> <p>Paineilma- ja alipainelähteet: moottori/apuvoimalaite, kompressorit, varaa- jat, ulkoinen syöttö;</p> <p>Paineensäätö;</p> <p>Jakelu;</p> <p>Näyttölaitteet ja varoitusjärjestelmät;</p> <p>Liitännät muihin järjestelmiin.</p>	1	3
<p>11.17 Vesi ja jätteet (järjestelmä 38)</p> <p>Vesijärjestelmän rakenne, veden syöttö, veden jakelu, täyttö ja tyhjennys;</p> <p>Käymäläjärjestelmän rakenne, huuhtelu ja täyttö;</p> <p>Korroosionäkökohdat.</p>	-	-
<p>11.18 Ilma-aluksen omat huoltojärjestelmät (järjestelmä 45)</p> <p>Huoltotietojen käsittelyyn tarkoitetut keskustietokoneet;</p> <p>Tietojenlatausjärjestelmä;</p> <p>Sähköinen kirjastojärjestelmä;</p> <p>Tulostus;</p> <p>Rakenteenvalvonta (vaurionsietävyyden valvonta).</p>	1	2

	Taso	
	A1	B1.1
<p>11.19 Integroidut avioniikkamoduulit (järjestelmä 42)</p> <p>Tyypillisiä integroituihin avioniikkamoduuleihin (IMA, integrated modular avionics) liitetyjä toimintoja ovat muun muassa:</p> <p>Vuodatusilman hallinta, ilmanpaineen säätö, tuuletus ja sen säätö, avioniikan ja ohjaamon tuuletuksen säätö, lämpötilansäätö, yhteydenpito lennonjohdon kanssa, avioniikkareititin, sähköinen kuormauksenhallinta, suojakatkaisimien valvonta, sähköjärjestelmän itsekokeilu (BITE, built-in test equipment), polttoainejärjestelmän hallinta, jarrutuksen ohjaus, ohjaus maassa, laskutelineen lasku ja nosto, rengaspaineen mittausta, joustintukien paineen mittausta, jarrujen lämpötilan valvonta jne.</p> <p>Ydinjärjestelmä;</p> <p>Verkostolaitteet.</p>	1	2
<p>11.20 Matkustamon järjestelmät (järjestelmä 44)</p> <p>Näiden järjestelmien laitteet mahdollistavat ilma-aluksen sisäisen yhteydenpidon (esim. CIDS, cabin intercommunication data system) sekä ilma-aluksen ja maa-asemien välisen yhteydenpidon (esim. CNS, cabin network service). Järjestelmät välittävät ääntä, digitaalista tietoa ja liikkuvaa kuvaa.</p> <p>Sisäinen yhteysjärjestelmä liittyy toisiinsa ohjaamomiehistön, matkustamomiehistön ja matkustamon järjestelmät. Nämä järjestelmät mahdollistavat tiedonvaihdon niihin kytkettyjen laitteiden kesken, ja miehistö ohjaa yleensä niiden toimintaa erillisistä paneeleista.</p> <p>Ilma-aluksen ja maa-asemien yhteysjärjestelmässä on yleensä yksi palvelin, joka on tavallisimmin liitetty muun muassa ilma-aluksen data- ja radioyhteysjärjestelmään;</p> <p>Järjestelmä tukee monenlaisia toimintoja. Sillä on esimerkiksi mahdollista saada käyttöön raportteja ennen lähtöä tai lähdön aikana;</p> <p>Matkustamon ydinjärjestelmä;</p> <p>Ulkoinen yhteysjärjestelmä;</p> <p>Matkustamon valvontajärjestelmä;</p> <p>Muut matkustamon järjestelmät.</p>	1	2

	Taso	
	A1	B1.1
<p>11.21 Tietojärjestelmät (järjestelmä 46)</p> <p>Näiden järjestelmien laitteet mahdollistavat digitaalisen tiedon säilytyksen, päivityksen ja noutamisen. Tällainen tieto on perinteisesti tallennettu paperille, mikrofilmille tai mikrofilmikorteille. Järjestelmien laitteet, kuten sähköisen kirjaston massavaranto ja sen ohjain, on tarkoitettu yksinomaan tiedon säilytykseen ja noutamiseen. Muihin tarkoituksiin suunnitellut ja muiden järjestelmien kanssa yhteiset laitteet, kuten ohjaamotulostin tai monitoiminäytöt, eivät kuulu tietojärjestelmiin.</p> <p>Tyypillisiä esimerkkejä tällaisista laitteista ja järjestelmistä ovat lennonjohtotietoa käsittelevät ja tietohallintaa hoitavat järjestelmät ja verkkopalvelinjärjestelmät;</p> <p>Ilma-aluksen yleinen tietojärjestelmä;</p> <p>Ohjaamon tietojärjestelmä;</p> <p>Huoltotietojärjestelmä;</p> <p>Matkustamon tietojärjestelmä;</p> <p>Muut tietojärjestelmät.</p>	1	2

**MODUULI 11B. MÄNTÄMOOTTORILENTOKONEIDEN AERODYNAMIikka, RAKENTEET JA
JÄRJESTELMÄT**

	Taso	
	A2	B1.2
<p>11.1 Lentämisen teoria</p> <p><i>11.1.1 Lentokoneiden aerodynamiikka ja lennonohjaus</i></p> <p>Seuraavat toiminnot ja niihin vaikuttavat laitteet:</p> <ul style="list-style-type: none"> – poikittaiskallistusohjaus: siivekkeet ja spoilerit, – pituuskallistusohjaus: korkeusperäsimet, pendeliperäsimet, muuttuvakumaiset vakaimet ja etuvakaimet, – suuntaohjaus, sivuperäsimen rajoittimet; <p>Ohjaus siipiperäsimillä ja V-peräsimillä;</p> <p>Nostovoimaa lisäävät laitteet, solakot, solasiivekkeet, laskusiivekkeet, kallistuslaskusiivekkeet;</p> <p>Vastusta lisäävät laitteet, spoilerit, lentojarrut;</p> <p>Siipiaitojen ja johtoreunan hammastuksen vaikutukset;</p> <p>Rajakerroksen hallinta pyörteittimillä, sakkauskiiloilla tai johtoreunalaitteilla;</p> <p>Trimmilevyjen, kevyyslevyjen ja keinotuntolevyjen, ohjauslevyjen, jousilevyjen, tasapainotusmassan, ohjainpinnan esisäädön ja aerodynaamisten kompensointilevyjen toiminta ja vaikutus;</p> <p>Ulkoisten kuormien vaikutukset;</p>	1	2
<p><i>11.1.2. Suurnopeuslento – ei kuulu aihealueeseen</i></p>	-	-

	Taso	
	A2	B1.2
<p>11.2 Lentoranko – yleiset käsitteet</p> <p>(a) Rakenteiden lujuutta ja yhtenäisyyttä koskevat lentokelpoisuusvaatimukset;</p> <p>Rakenteiden luokittelu, primääri-, sekundaari- ja tertiäärirakenteet;</p> <p>Viankestävä rakenne, turvallinen käyttöikä, vaurionsietävyyden käsitteet;</p> <p>Vyöhyke- ja asemapaikannusjärjestelmät;</p> <p>Jännitys, rasitus, taipuminen, puristus, leikkaus, kiertyminen, vetojännitys, kehäjännitys, väsyminen;</p> <p>Viemäröinnin ja ilmanvaihdon vaatimukset;</p> <p>Järjestelmäasennusten vaatimukset;</p> <p>Salamaniskuilta suojaamisen vaatimukset;</p> <p>Ilma-aluksen maadoitus;</p>	2	2
<p>(b) Seuraavien rakenteiden ja rakenneosien valmistusmenetelmät: kantava kuorirakenne, muotokaaret, pituusjäykisteet, runkosalot, väliseinät, runkokaaret, palstalevyt, tuet, vetojännitystä vastaanottavat osat, palkit, lattiarakenteet, vahvikkeet, verhousmenetelmät, korroosiosuojaus, siipien, pyrstön ja moottorien kiinnitykset;</p> <p>Rakenteiden kokoamismenetelmät: niittaus, pulttaus, liimaus;</p> <p>Suojaavat pintakäsittelymenetelmät, kuten kromaus, eloksointi, maalaus;</p> <p>Pintojen puhdistus;</p> <p>Lentorangon symmetria; kohdistusmenetelmät ja symmetriatarkastukset.</p>	1	2

	Taso	
	A2	B1.2
<p>11.3 Lentoranko – lentokoneet</p> <p><i>11.3.1 Runko (järjestelmät 52, 53 ja 56)</i></p> <p>Rakenne ja painetiivistys;</p> <p>Siipien, vakaimien, ripustimien ja laskutelineiden kiinnitykset;</p> <p>Istuinten asennus;</p> <p>Ovet ja varauloskäynnit: rakenne ja toiminta;</p> <p>Ikkunoiden ja tuulilasien kiinnitys;</p> <p>Kuomun rakenne ja mekanismi;</p>	1	2
<p><i>11.3.2 Siivet (järjestelmä 57)</i></p> <p>Rakenne;</p> <p>Polttoainesäiliöstö;</p> <p>Laskutelineiden, ripustimien, ohjainpintojen sekä nostovoimaa ja vastusta lisäävien laitteiden kiinnitykset.</p>	1	2
<p><i>11.3.3 Vakaimet (järjestelmä 55)</i></p> <p>Rakenne;</p> <p>Ohjainpintojen kiinnitykset.</p>	1	2
<p><i>11.3.4 Ohjainpinnat (järjestelmät 55 ja 57)</i></p> <p>Rakenne ja kiinnitykset;</p> <p>Tasapainotus: massatasapainotus ja aerodynaaminen tasapainotus.</p>	1	2
<p><i>11.3.5 Moottorikehdot ja moottoriripustimet (järjestelmä 54)</i></p> <p>Moottorikehdot ja moottoriripustimet:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rakenne, – paloseinät, – moottorin kannakkeet. 	1	2

	Taso	
	A2	B1.2
<p>11.4 Ilmastointi ja paineistus (järjestelmä 21)</p> <p>Paineistus- ja ilmastointijärjestelmät;</p> <p>Ohjaamon ja matkustamon paineensäätimet, suojaus- ja varoituslaitteet;</p> <p>Lämmitysjärjestelmät.</p>	1	3
<p>11.5 Mittarit ja avioniikkajärjestelmät</p> <p><i>11.5.1 Mittarijärjestelmät (järjestelmä 31)</i></p> <p>Pitot-staattiset mittarit: korkeusmittari, ilmanopeusmittari, pystynopeusmittari;</p> <p>Hyrrämittarit: keinohorisontti, asentonäyttölaite, kurssinäyttölaite, suuntanäyttölaite (HSI, horizontal situation indicator), kaarto- ja luisumittari, kaarto- ja kallistusmittari;</p> <p>Kompassit: suoraan luettavat, etäluettavat;</p> <p>Kohtauskulman näyttö, sakkausvaroitusjärjestelmät;</p> <p>Lasiohjaamo;</p> <p>Ilma-aluksen muiden järjestelmien näyttölaitteet.</p>	1	2
<p><i>11.5.2 Avioniikkajärjestelmät</i></p> <p>Seuraavien järjestelmien rakenteen ja toiminnan perusteet:</p> <ul style="list-style-type: none"> – automaattinen lennonohjaus (järjestelmä 22), – yhteydenpito (järjestelmä 23) – suunnistusjärjestelmät (järjestelmä 34). 	1	1

	Taso	
	A2	B1.2
11.6 Sähkö (järjestelmä 24) Akkujen asennus ja toiminta; Tasavirran tuotto; Jännitteensäätö; Tehon jakelu; Piirien suojaus; Muuttajat, muuntajat.	1	3
11.7 Matkustamon laitteet ja verhoilu (järjestelmä 25) (a) Hätälaitteita koskevat vaatimukset; Istuimet, valjaat ja vyöt;	2	2
(b) Rahdin käsittely- ja kiinnityslaitteet; Ilma-aluksen omat portaat.	1	1
11.8 Palontorjunta (järjestelmä 26) (a) Palon ja savun ilmaisu- ja varoitusjärjestelmät; Palonsammutusjärjestelmät; Järjestelmien kokeilu;	1	3
(b) Käsisammutin.	1	3

	Taso	
	A2	B1.2
<p>11.9 Lennonohjaus (järjestelmä 27)</p> <p>Primääriohjaimet: siivekkeet, korkeusperäsimet, sivuperäsin;</p> <p>Trimmilevyt;</p> <p>Nostovoimaa lisäävät laitteet;</p> <p>Järjestelmän toiminta: käsikäyttöinen;</p> <p>Ohjainlukot;</p> <p>Tasapainotus ja viritys;</p> <p>Sakkausvaroitussjärjestelmä.</p>	1	3
<p>11.10 Polttoainejärjestelmät (järjestelmä 28)</p> <p>Järjestelmän rakenne;</p> <p>Polttoainesäiliöt;</p> <p>Syöttöjärjestelmät;</p> <p>Ristiinsyöttö ja siirto;</p> <p>Näyttölaitteet ja varoitussjärjestelmät;</p> <p>Polttoaineen täyttö ja tyhjennys.</p>	1	3
<p>11.11 Hydraulikka (järjestelmä 29)</p> <p>Järjestelmän rakenne;</p> <p>Hydraulinesteet;</p> <p>Hydraulinestesäiliöt ja hydrauliakut;</p> <p>Paineen tuotto: sähköinen, mekaaninen;</p> <p>Suodattimet;</p> <p>Paineensäätö;</p> <p>Tehon jakelu;</p> <p>Näyttölaitteet ja varoitussjärjestelmät.</p>	1	3

	Taso	
	A2	B1.2
<p>11.12 Jäätyminenesto, jäänpoisto ja sadevedenpoisto (järjestelmä 30)</p> <p>Jään muodostuminen, jäätyypit ja jään havaitseminen;</p> <p>Jäänpoistojärjestelmät: sähkötoimiset, kuumailmatoimiset, pneumaattiset ja kemialliset;</p> <p>Anturien ja vedenpoistoputkien lämmitys;</p> <p>Pyyhinjärjestelmät.</p>	1	3
<p>11.13 Laskutelineet (järjestelmä 32)</p> <p>Rakenne, iskunvaimennus;</p> <p>Lasku- ja nostojärjestelmät: normaali- ja varakäyttö;</p> <p>Näyttölaitteet ja varoitusjärjestelmät;</p> <p>Pyörät, jarrut, lukkiutumisenesto ja automaattijarrutus;</p> <p>Renkaat;</p> <p>Ohjaus;</p> <p>Maakosketuksen tunnistus.</p>	2	3
<p>11.14 Valot (järjestelmä 33)</p> <p>Ulkoiset: lentovalot, törmäyksenestovalot, laskeutumisvalot, rullausvalot, jäätarkkailuvalot, osastolentovalot;</p> <p>Sisäiset: matkustamovalot, ohjaamovalot, rahtitilavalot;</p> <p>Hätävalot.</p>	2	3
<p>11.15 Happi (järjestelmä 35)</p> <p>Järjestelmän rakenne: ohjaamo, matkustamo;</p> <p>Happilähteet, säiliöt, täyttö ja jakelu;</p> <p>Virtauksensäätö;</p> <p>Näyttölaitteet ja varoitusjärjestelmät.</p>	1	3

	Taso	
	A2	B1.2
<p>11.16 Paineilma ja alipaine (järjestelmä 36)</p> <p>Järjestelmän rakenne;</p> <p>Paineilma- ja alipainelähteet: moottori/apuvoimalaite, kompressorit, varaa- jat, ulkoinen syöttö;</p> <p>Paineensäätö;</p> <p>Jakelu;</p> <p>Näyttölaitteet ja varoitusjärjestelmät;</p> <p>Liitännät muihin järjestelmiin.</p>	1	3
<p>11.17 Vesi ja jätteet (järjestelmä 38)</p> <p>Vesijärjestelmän rakenne, veden syöttö, veden jakelu, täyttö ja tyhjennys;</p> <p>Käymäläjärjestelmän rakenne, huuhtelu ja täyttö;</p> <p>Korroosionäkökohdat.</p>	-	-

MODUULI 12. HELIKOPTERIEEN AERODYNAMIikka, RAKENTEET JA JÄRJESTELMÄT

	Taso	
	A3 A4	B1.3 B1.4
<p>12.1 Lentämisen teoria – pyöriväsiipisen ilma-aluksen aerodynamiikka</p> <p>Termistö;</p> <p>Hyrrän presessioliikkeen vaikutukset;</p> <p>Vääntövoima ja suuntaohjaus;</p> <p>Nostovoiman epäsymmetria, lavan kärkisakkaus;</p> <p>Sivuttaissiirtymispyrkimys ja sen korjaaminen;</p> <p>Coriolisilmiö ja sen kompensointi;</p> <p>Pyörrevirtaustila, vajoaminen pyörrevirtaustilassa, nokan painuminen;</p> <p>Autorotaatio;</p> <p>Maavaikutus.</p>	1	2
<p>12.2 Lennonohjausjärjestelmät</p> <p>Pääroottorin kallistusohjaus;</p> <p>Pääroottorin nousuohjaus;</p> <p>Ohjauslevy;</p> <p>Suuntaohjaus: vääntövoiman kumoaminen, pyrstöroottori, ilmapuhallus;</p> <p>Pääroottorin napakokoonpano: rakenne ja toiminta;</p> <p>Lapojen vaimentimet: toiminta ja rakenne;</p> <p>Roottorinlavat: pää- ja pyrstöroottorin lapojen rakenne ja kiinnitys;</p> <p>Trimmaus, kiinteät ja säädettävät vakaimet;</p> <p>Järjestelmän toiminta: käsikäyttöinen, hydraulinen, sähköinen, tietokoneistettu sähkövälitteinen;</p> <p>Keinotunto;</p> <p>Tasapainotus ja viritys.</p>	2	3

	Taso	
	A3 A4	B1.3 B1.4
<p>12.3 Lapojen kulku-uran säätö ja värinäanalyysi</p> <p>Roottorin linjaus;</p> <p>Pää- ja pyrstöroottorin uranajo;</p> <p>Staattinen ja dynaaminen tasapainotus;</p> <p>Tärinätyypit, värinänvaimennusmenetelmät;</p> <p>Maaresonanssi.</p>	1	3
<p>12.4 Voimansiirtolaitteet</p> <p>Vaihteistot, pää- ja pyrstöroottorin;</p> <p>Kytkimet, vauhtipyörät ja roottorijarru;</p> <p>Pyrstöroottorin käyttöakselisto, murrosnivelet, laakerit, värinänvaimentimet ja laakerien kannattimet.</p>	1	3
<p>12.5 Lentoranko</p> <p>(a) Rakenteiden lujuutta ja yhtenäisyyttä koskevat lentokelpoisuusvaatimukset;</p> <p>Rakenteiden luokittelu, primääri-, sekundaari- ja tertiäärirakenteet;</p> <p>Viankestävä rakenne, turvallinen käyttöikä, vaurionsietävyyden käsitteet;</p> <p>Vyöhyke- ja asematunnistusjärjestelmät;</p> <p>Jännitys, rasitus, taipuminen, puristus, leikkaus, kiertyminen, vetojännitys, kehäjännitys, väsyminen;</p> <p>Viemäröinnin ja ilmanvaihdon vaatimukset;</p> <p>Järjestelmäasennusten vaatimukset;</p> <p>Salamaniskuilta suojaamisen vaatimukset;</p>	2	2

	Taso	
	A3 A4	B1.3 B1.4
<p>(b) Seuraavien rakenteiden ja rakenneosien valmistusmenetelmät: kantava kuorirakenne, muotokaaret, pituusjäykisteet, runkosalot, väliseinät, runkokaaret, palstalevyt, tuet, vetojännitystä vastaanottavat osat, palkit, lattiarakenteet, vahvikkeet, verhoisuusmenetelmät, korroosiosuojaus;</p> <p>Ripustimien, vakaimien ja laskutelineiden kiinnitykset;</p> <p>Istuinten asennus;</p> <p>Ovet: mekanismit, toiminta ja turvalaitteet;</p> <p>Ikkunoiden ja tuulilasien rakenne;</p> <p>Polttoainesäiliöt;</p> <p>Paloseinät;</p> <p>Moottorin kannakkeet;</p> <p>Rakenteiden kokoamismenetelmät: niittaus, pulttaus, liimaus;</p> <p>Suojaavat pintakäsittelymenetelmät, kuten kromaus, eloksointi, maalaus;</p> <p>Pintojen puhdistus;</p> <p>Lentorangon symmetria; kohdistusmenetelmät ja symmetriatarkastukset.</p>	1	2
<p>12.6 Ilmastointi (järjestelmä 21)</p> <p><i>12.6.1 Ilman tuotto</i></p> <p>Ilmanlähteet, kuten moottorin vuodatusilma ja ulkoinen ilmanlähde.</p>	1	2
<p><i>12.6.2 Ilmastointi</i></p> <p>Ilmastointijärjestelmät;</p> <p>Jakelujärjestelmät;</p> <p>Ilmavirtauksen ja lämpötilan säätöjärjestelmät;</p> <p>Suojaus- ja varoituslaitteet.</p>	1	3

	Taso	
	A3 A4	B1.3 B1.4
<p>12.7 Mittarit ja avioniikkajärjestelmät</p> <p><i>12.7.1 Mittarijärjestelmät (järjestelmä 31)</i></p> <p>Pitot-staattiset mittarit: korkeusmittari, ilmanopeusmittari, pystynopeusmittari;</p> <p>Hyrrämittarit: keinohorisontti, asentonäyttölaite, kurssinäyttölaite, suunta-näyttölaite (HSI, horizontal situation indicator), kaarto- ja luisumittari kaarto- ja kallistusmittari;</p> <p>Kompassit: suoraan luettavat, etäluettavat;</p> <p>Tärinämittausjärjestelmät; kunnonvalvontajärjestelmät (HUMS, health and usage monitoring systems);</p> <p>Lasiohjaamo;</p> <p>Ilma-aluksen muiden järjestelmien näyttölaitteet.</p>	1	2
<p><i>12.7.2 Avioniikkajärjestelmät</i></p> <p>Seuraavien järjestelmien rakenteen ja toiminnan perusteet:</p> <p>Automaattinen lennonohjaus (järjestelmä 22);</p> <p>Yhteydenpito (järjestelmä 23);</p> <p>Suunnistusjärjestelmät (järjestelmä 34).</p>	1	1
<p>12.8 Sähkö (järjestelmä 24)</p> <p>Akkujen asennus ja toiminta;</p> <p>Tasavirran tuotto; vaihtovirran tuotto;</p> <p>Varavoiman tuotto;</p> <p>Jännitteensäätö, piirien suojaus;</p> <p>Sähkön jakelu;</p> <p>Muuttajat, muuntajat, tasasuuntaimet;</p> <p>Ulkoisen sähkönsyöttö.</p>	1	3

	Taso	
	A3 A4	B1.3 B1.4
12.9 Matkustamon laitteet ja verhoilu (järjestelmä 25) (a) Häätälaitteita koskevat vaatimukset; Istuimet, valjaat ja vyöt; Nostojärjestelmät;	2	2
(b) Hätäkellukejärjestelmät; rahdin käsittely- ja kiinnityslaitteet.	1	1
12.10 Palontorjunta (järjestelmä 26) Palon ja savun ilmaisu- ja varoitusjärjestelmät; Palonsammutusjärjestelmät; Järjestelmien kokeilu.	1	3
12.11 Polttoainejärjestelmät (järjestelmä 28) Järjestelmän rakenne; Polttoainesäiliöt; Syöttöjärjestelmät; Pakkotyhjennys, huuhotus ja tyhjennys; Ristiinsyöttö ja siirto; Näyttölaitteet ja varoitusjärjestelmät; Polttoaineen täyttö ja tyhjennys.	1	3

	Taso	
	A3 A4	B1.3 B1.4
<p>12.12 Hydraulikka (järjestelmä 29)</p> <p>Järjestelmän rakenne;</p> <p>Hydraulinesteet;</p> <p>Hydraulinestesäiliöt ja hydrauliakut;</p> <p>Paineen tuotto: sähköinen, mekaaninen, pneumaattinen;</p> <p>Varapaineen tuotto;</p> <p>Suodattimet;</p> <p>Paineensäätö;</p> <p>Tehon jakelu;</p> <p>Näyttölaitteet ja varoitusjärjestelmät;</p> <p>Liitännät muihin järjestelmiin.</p>	1	3
<p>12.13 Jäätymisenesto, jäänpoisto ja sadevedenpoisto (järjestelmä 30)</p> <p>Jään muodostuminen, jäätyypit ja jään havaitseminen;</p> <p>Jäätymisenesto- ja jäänpoistojärjestelmät: sähkötoimiset, kuumailmatoimiset ja kemialliset;</p> <p>Sadevedenpoistojärjestelmät ja sadevettä hylkivät aineet;</p> <p>Anturien ja vedenpoistoputkien lämmitys;</p> <p>Pyyhinjärjestelmä.</p>	1	3

	Taso	
	A3 A4	B1.3 B1.4
<p>12.14 Laskutelineet (järjestelmä 32)</p> <p>Rakenne, iskunvaimennus;</p> <p>Lasku- ja nostojärjestelmät: normaali- ja varakäyttö;</p> <p>Näyttölaitteet ja varoitusjärjestelmät;</p> <p>Pyörät, renkaat, jarrut;</p> <p>Ohjaus;</p> <p>Maakosketuksen tunnistus;</p> <p>Jalakset, kellukkeet.</p>	2	3
<p>12.15 Valot (järjestelmä 33)</p> <p>Ulkoiset: lentovalot, laskeutumisvalot, rullausvalot, jäätarkkailuvalot, osas- tolentovalot;</p> <p>Sisäiset: matkustamovalot, ohjaamovalot, rahtilavalot; pimeänäkölaittei- den valot;</p> <p>Hätävalot.</p>	2	3
<p>12.16 Paineilma ja alipaine (järjestelmä 36)</p> <p>Järjestelmän rakenne;</p> <p>Paineilma- ja alipainelähteet: moottori/apuvoimalaite, kompressorit, varaa- jat, ulkoinen syöttö;</p> <p>Paineensäätö;</p> <p>Jakelu;</p> <p>Näyttölaitteet ja varoitusjärjestelmät;</p> <p>Liitännät muihin järjestelmiin.</p>	1	3

	Taso	
	A3 A4	B1.3 B1.4
<p>12.17 Integroidut avioniikkamoduulit (järjestelmä 42)</p> <p>Tyypillisiä integroituihin avioniikkamoduuleihin (IMA, integrated modular avionics) liitettyjä toimintoja ovat muun muassa:</p> <p>Vuodatusilman hallinta, ilmanpaineen säätö, tuuletus ja sen säätö, avioniikan ja ohjaamon tuuletuksen säätö, lämpötilansäätö, yhteydenpito lennonjohdon kanssa, avioniikkareititin, sähköinen kuormauksenhallinta, suojakatkaisimien valvonta, sähköjärjestelmän itsekokeilu (BITE, built-in test equipment), polttoainejärjestelmän hallinta, jarrutuksen ohjaus, ohjaus maassa, laskutelineen lasku ja nosto, rengaspaineen mittausta, joustintukien paineen mittausta, jarrujen lämpötilan valvonta jne.</p> <p>Ydinjärjestelmä;</p> <p>Verkostolaitteet.</p>	1	2
<p>12.18 Ilma-aluksen omat huoltojärjestelmät (järjestelmä 45)</p> <p>Huoltotietojen käsittelyyn tarkoitetut keskustietokoneet;</p> <p>Tietojenlatausjärjestelmä;</p> <p>Sähköinen kirjastojärjestelmä;</p> <p>Tulostus;</p> <p>Rakenteenvalvonta (vaurionsietävyyden valvonta).</p>	1	2

	Taso	
	A3 A4	B1.3 B1.4
<p>12.19 Tietojärjestelmät (järjestelmä 46)</p> <p>Näiden järjestelmien laitteet mahdollistavat digitaalisen tiedon säilytyksen, päivityksen ja noutamisen. Tällainen tieto on perinteisesti tallennettu paperille, mikrofilmille tai mikrofilmikorteille. Järjestelmien laitteet, kuten sähköisen kirjaston massavaranto ja sen ohjain, on tarkoitettu yksinomaan tiedon säilytykseen ja noutamiseen. Muihin tarkoituksiin suunnitellut ja muiden järjestelmien kanssa yhteiset laitteet, kuten ohjaamotulostin tai monitoiminäytöt, eivät kuulu tietojärjestelmiin.</p> <p>Muita tyypillisiä esimerkkejä tällaisista laitteista ja järjestelmistä ovat lennonjohtotietoa käsittelevät ja tietohallintaa hoitavat järjestelmät ja verkkopalvelinjärjestelmät;</p> <p>Ilma-aluksen yleinen tietojärjestelmä;</p> <p>Ohjaamon tietojärjestelmä;</p> <p>Huoltotietojärjestelmä;</p> <p>Matkustamon tietojärjestelmä;</p> <p>Muut tietojärjestelmät.</p>	1	2

MODUULI 13. ILMA-ALUSTEN AERODYNAMIikka, RAKENTEET JA JÄRJESTELMÄT

	Taso
	B2
<p>13.1 Lentämisen teoria</p> <p><i>(a) Lentokoneiden aerodynamiikka ja lennonohjaus</i></p> <p>Seuraavat toiminnot ja niihin vaikuttavat laitteet:</p> <ul style="list-style-type: none"> – poikittaiskallistusohjaus: siivekkeet ja spoilerit, – pituuskallistusohjaus: korkeusperäsimet, pendeliperäsimet, muuttuvakulmaiset vakaimet ja etuvakaimet, – suuntaohjaus, sivuperäsimen rajoittimet; <p>Ohjaus siipiperäsimillä ja V-peräsimillä;</p> <p>Nostovoimaa lisäävät laitteet: solakot, solasiivekkeet, laskusiivekkeet;</p> <p>Vastusta lisäävät laitteet: spoilerit, lentojarrut;</p> <p>Trimmilevyjen, ohjauslevyjen ja ohjainpinnan esisäädön toiminta ja vaikutus;</p>	1
<p><i>(b) Suurnopeuslento</i></p> <p>Äänen nopeus, alisoninen lento, lähisoninen lento, ylisoninen lento; Machin luku, kriittinen Machin luku;</p>	1
<p><i>(c) Pyöriväsiipisen ilma-aluksen aerodynamiikka</i></p> <p>Termistö;</p> <p>Ohjaussauvan, noususauvan ja polkimien toiminta ja vaikutus.</p>	1
<p>13.2 Rakenteet – yleiset käsitteet</p> <p>(a) Rakennejärjestelmien perusteet;</p>	1
<p>(b) Vyöhyke- ja asematunnistusjärjestelmät;</p> <p>Maadoitus;</p> <p>Salamaniskuilta suojaamisen vaatimukset.</p>	2

	Taso
	B2
<p>13.3 Automaattinen lennonohjaus (järjestelmä 22)</p> <p>Automaattisen lennonohjauksen perusteet, mukaan lukien toimintaperiaatteet ja nykyisin käytettävä termistö;</p> <p>Komentosignaalien käsittely;</p> <p>Toimintatilat: poikittaiskallistus-, pituuskallistus- ja suuntaohjauskanavat;</p> <p>Suuntaheilahtelun vaimentimet;</p> <p>Helikopterien vakautusjärjestelmä (SAS, stability augmentation system);</p> <p>Automaattinen trimmaus;</p> <p>Ohjausautomaatin ja suunnistusjärjestelmien liittymä;</p> <p>Automaattiset tehonsäätöjärjestelmät;</p> <p>Automaattiset laskeutumisjärjestelmät: periaatteet ja kategoriat, toimintatilat, lähestyminen, liukupolku, laskeutuminen, ylös veto, järjestelmien valvontatoiminnot ja vikatilat.</p>	3
<p>13.4 Yhteydenpito ja suunnistus (järjestelmät 23 ja 24)</p> <p>(a) Perustiedot radioaaltojen etenemisestä, antenneista, lähetyiskanavista, yhteydenpidosta, vastaanottimista ja lähettimistä;</p>	3

	Taso
	B2
<p>(b) Seuraavien toimintojen ja järjestelmien periaatteet:</p> <ul style="list-style-type: none"> – yhteydenpito hyvin korkeilla taajuuksilla (VHF, very high frequency), – yhteydenpito korkeilla taajuuksilla (HF, high frequency), – puheviestintä, – hätälähettimet (ELT, emergency locator transmitter), – ohjaamoäänitallennin (CVR, cockpit voice recorder), – VHF-monisuuntamajakka (VOR, very high frequency omnidirectional range), – taktinen lentosuunnistusjärjestelmä (TACAN, tactical air navigation system), – radiokompassi (ADF, automatic direction finder), – mittarilaskeutumisyjärjestelmä (ILS, instrument landing system), – yhdistetty keinohorisontti ja lennonohjausjärjestelmä (FDR, flight director system), etäisyydenmittausjärjestelmä (DME, distance measuring equipment), – doppler-suunnistus, – aluesuunnistusjärjestelmät (RNAV, area navigation), – lennonhallintajärjestelmät (FMS, flight management system), – satelliittipaikannusjärjestelmä (GPS, global positioning system), satelliittisuunnistusjärjestelmät (GNSS, global navigation satellite systems), satelliittisuunnistukseen perustuva laskeutumisyjärjestelmä (GNSS landing system), tutkavastainlaskeutumisyjärjestelmä (TLS, transponder landing system), – inertiasuunnistusjärjestelmä (INS, inertial navigation system), – tutkavastain, lennonjohdon toisiotutka, – yhteentörmäysvaroitussyjärjestelmä (TCAS, traffic alert collision avoidance system), – säätutka, – radiokorkeusmittari, – tietovuoperusteinen yhteydenpito ja tiedonvälitys; 	3

	Taso
	B2
<ul style="list-style-type: none"> – mikroaaltolaskeutumisjärjestelmä (MLS, microwave landing system), – hyvin matalia taajuuksia (VLF, very low frequency) käyttävät suunnistusjärjestelmät ja Omega-hyperbolasuunnistusjärjestelmä. 	-
<p>13.5 Sähkö (järjestelmä 24)</p> <ul style="list-style-type: none"> Akkujen asennus ja toiminta; Tasavirran tuotto; Vaihtovirran tuotto; Varavoiman tuotto; Jännitteensäätö; Sähkön jakelu; Muuttajat, muuntajat, tasasuuntaimet; Piirien suojaus; Ulkoinen sähkönsyöttö. 	3
<p>13.6. Matkustamon laitteet ja verhoilu (järjestelmä 25)</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) Elektronisia hätälaitteita koskevat vaatimukset; 	3
<ul style="list-style-type: none"> (b) Matkustamon viihdejärjestelmien laitteet. 	-

	Taso
	B2
<p>13.7 Lennonohjaus (järjestelmä 27)</p> <p>(a) Primääriohjaimet: siivekkeet, korkeusperäsimet, sivuperäsin, spoilerit;</p> <p>Trimmaus;</p> <p>Aktiivinen siipikuormituksen säätö;</p> <p>Nostovoimaa lisäävät laitteet;</p> <p>Spoilerit, lentojarrut;</p> <p>Järjestelmän toiminta: käsikäyttöinen, hydraulinen, pneumaattinen;</p> <p>Keinotunto; suuntaheilahtelun vaimennin, mach-trimmi, sivuperäsimen rajoitin, ohjainlukkojärjestelmät;</p> <p>Sakkauksenestojärjestelmät;</p>	2
<p>(b) Järjestelmän toiminta: sähköinen, tietokoneistettu sähkövälitteinen.</p>	3

13.8 Mittaristo (järjestelmä 31)

Luokitus;

Ilmakehä;

Termistö;

Paineenmittauslaitteet ja -järjestelmät;

Pitot-staattiset järjestelmät;

Korkeusmittarit;

Pystynopeusmittarit;

Ilmanopeusmittarit;

Machmittarit;

Lentokorkeuden ilmoitus- ja varoitusjärjestelmät;

Ilma-arvolaskimet;

Mittariston pneumaattiset järjestelmät;

Suoraan luettavat paine- ja lämpömittarit;

Lämpötilan mittausjärjestelmät;

Polttoainemäärän mittausjärjestelmät;

Hyrrän periaatteet;

Keinohorizontit;

Luisumittarit;

Suuntahyrrät;

Maastoon törmäyksestä ja maaston läheisyydestä varoittavat järjestelmät;

Kompassijärjestelmät;

Lentoarvojen tallennusjärjestelmät;

Elektroniset lennonvalvontamittaristot;

Ilma-aluksen kunnosta varoittavat järjestelmät mukaan lukien päävaroitusjärjestelmät ja keskusvaroitustaulut;

Sakkausvaroitusjärjestelmät ja kohtauskulman mittausjärjestelmät;

	Taso
	B2
Tärinän mittaus ja ilmaisu; Lasiohjaamo.	
13.9 Valot (järjestelmä 33) Ulkoiset: lentovalot, laskeutumisvalot, rullausvalot, jääntarkkailuvalot, osastolen- tovalot; Sisäiset: matkustamovalot, ohjaamovalot, rahtitilavalot; pimeänäkölaitteiden va- lot; Hätävalot.	3
13.10 Ilma-aluksen omat huoltojärjestelmät (järjestelmä 45) Huoltotietojen käsittelyyn tarkoitetut keskustietokoneet; Tietojenlatausjärjestelmä; Sähköinen kirjastojärjestelmä; Tulostus; Rakenteenvalvonta (vaurionsietävyyden valvonta).	3
13.11 Ilmastointi ja paineistus (järjestelmä 21) <i>13.11.1. Ilman tuotto</i> Ilmanlähteet, kuten moottorin vuodatusilma, apuvoimalaite ja ulkoinen ilman- lähde;	2
<i>13.11.2. Ilmastointi</i> Jakelujärjestelmät;	1
Ilmastointijärjestelmät;	2
Ilmakiertoprosessia ja höyrystyskiertoprosessia käyttävät laitteet; Ilmavirtauksen, lämpötilan ja kosteuden säätöjärjestelmä;	3

	Taso
	B2
<p>13.11.3. Paineistus</p> <p>Paineistusjärjestelmät;</p> <p>Säätö ja mittaus mukaan lukien säätö- ja paineenrajoitusventtiilit;</p> <p>Ohjaamon ja matkustamon paineensäätimet;</p>	3
<p>Kuomun tiivistys ja g-suojausjärjestelmä;</p>	1
<p>13.11.4. Turvalaitteet ja varoituslaitteet</p> <p>Suojaus- ja varoituslaitteet.</p>	3
<p>13.12 Palontorjunta (järjestelmä 26)</p> <p>(a) Palon ja savun ilmaisu- ja varoitusjärjestelmät;</p> <p>Palonsammutusjärjestelmät;</p> <p>Järjestelmien kokeilu;</p>	3
<p>(b) Käsiammutin.</p>	1
<p>13.13 Polttoainejärjestelmät (järjestelmä 28)</p> <p>(a) Järjestelmän rakenne;</p> <p>Polttoainesäiliöt;</p> <p>Syöttöjärjestelmät;</p> <p>Pakkotyhjennys, huuhotus ja tyhjennys;</p>	1
<p>(b) Ristiinsyöttö ja siirto;</p> <p>Polttoaineen täyttö ja tyhjennys mukaan lukien lentotankkaus;</p>	2
<p>(c) Pituusakselin suuntaiseen tasapainoon vaikuttavat polttoainejärjestelmät;</p> <p>Näyttölaitteet ja varoitusjärjestelmät;</p>	3

	Taso
	B2
<p>13.14 Hydrauliiikka (järjestelmä 29)</p> <p>(a) Järjestelmän rakenne; Hydraulinesteet; Hydraulinestesäiliöt ja hydrauliakut; Suodattimet; Tehon jakelu;</p>	1
<p>(b) Paineensäätö; Paineen tuotto: sähköinen, mekaaninen, pneumaattinen; Varapaineen tuotto; Näyttölaitteet ja varoitusjärjestelmät; Liitännät muihin järjestelmiin.</p>	3
<p>13.15 Jäätymisenesto, jäänpoisto ja sadevedenpoisto (järjestelmä 30)</p> <p>(a) Sadevedenpoistojärjestelmät; Pyyhinjärjestelmät;</p>	1
<p>(b) Jään muodostuminen, jäätyypit ja jään havaitseminen; Jäätymisenestojärjestelmät: sähkötoimiset, kuumailmatoimiset ja kemialliset;</p>	2
<p>(c) Jäänpoistojärjestelmät: sähkötoimiset, kuumailmatoimiset, pneumaattiset, kemialliset; Anturien ja vedenpoistoputkien lämmitys.</p>	3
<p>13.16 Laskutelineet (järjestelmä 32)</p> <p>(a) Rakenne, iskunvaimennus; Renkaat;</p>	1

	Taso
	B2
(b) Lasku- ja nostojärjestelmät: normaali- ja varakäyttö; Näyttölaitteet ja varoitusjärjestelmät; Pyörät, jarrut, lukkiutumisenesto ja automaattijarrutus; Ohjaus; Maakosketuksen tunnistus.	3
13.17 Happi (järjestelmä 35) Järjestelmän rakenne: ohjaamo, matkustamo; Happilähteet, säiliöt, täyttö ja jakelu; Virtauksensäätö; Näyttölaitteet ja varoitusjärjestelmät;	3
13.18 Paineilma ja alipaine (järjestelmä 36) (a) Jakelu;	1
(b) Järjestelmän rakenne; Paineilma- ja alipainelähteet: moottori/apuvoimalaite, kompressorit, varaajat, ulkoinen syöttö;	2
(c) Paineensäätö; Näyttölaitteet ja varoitusjärjestelmät; Liitännät muihin järjestelmiin.	3
13.19 Vesi ja jätteet (järjestelmä 38) Vesijärjestelmän rakenne, veden syöttö, veden jakelu, täyttö ja tyhjennys; Käymäläjärjestelmän rakenne, huuhtelu ja täyttö.	-

	Taso
	B2
<p>13.20 Integroidut avioniikkamoduulit (järjestelmä 42)</p> <p>Tyypillisiä integroituihin avioniikkamoduuleihin (IMA, integrated modular avionics) liitettäviä toimintoja ovat muun muassa:</p> <p>Vuodatusilman ohjaus, ilmanpaineen säätö, tuuletus ja sen ohjaus, avioniikan ja ohjaamon tuuletuksen ohjaus, lämpötilansäätö, yhteydenpito lennonjohdon kanssa, avioniikkareititin, sähköinen kuormauksenhallinta, suojakatkaisimien valvonta, järjestelmien itsekokeilu (BITE, built-in test equipment), polttoainejärjestelmän ohjaus, jarrutuksen ohjaus, ohjaus maassa, laskutelineen lasku ja nosto, rengaspaineen mittausta, joustintukien paineen mittausta, jarrujen lämpötilan valvonta jne.;</p> <p>Ydinjärjestelmä;</p> <p>Verkostolaitteet.</p>	3
<p>13.21 Matkustamon järjestelmät (järjestelmä 44)</p> <p>Näiden järjestelmien laitteet mahdollistavat ilma-aluksen sisäisen yhteydenpidon (esim. CIDS, cabin intercommunication data system) sekä ilma-aluksen ja maa-asemien välisen yhteydenpidon (esim. CNS, cabin network service). Järjestelmät välittävät ääntä ja digitaalista tietoa.</p> <p>Sisäinen yhteysjärjestelmä liittyy toisiinsa ohjaamomiehistön, matkustamomiehistön ja matkustamon järjestelmät. Nämä järjestelmät mahdollistavat tiedonvaihdon niihin kytkettyjen laitteiden kesken, ja miehistö ohjaa yleensä niiden toimintaa erillisistä paneeleista.</p> <p>Ilma-aluksen ja maa-asemien yhteysjärjestelmässä on yleensä yksi palvelin, joka on tavallisimmin liitetty muun muassa ilma-aluksen data- ja radioyhteysjärjestelmään;</p> <p>Järjestelmä voi tukea monenlaisia toimintoja. Sillä on esimerkiksi mahdollista saada käyttöön raportteja ennen lähtöä tai lähdön aikana; Matkustamon ydinjärjestelmä;</p> <p>Ulkoinen yhteysjärjestelmä;</p> <p>Matkustamon valvontajärjestelmä;</p> <p>Muut matkustamon järjestelmät.</p>	3

	Taso
	B2
<p>13.22 Tietojärjestelmät (järjestelmä 46)</p> <p>Näiden järjestelmien laitteet mahdollistavat digitaalisen tiedon säilytyksen, päivityksen ja noutamisen. Tällainen tieto on perinteisesti tallennettu paperille, mikrofilmille tai mikrofilmikorteille. Järjestelmien laitteet, kuten sähköisen kirjaston massavaranto ja sen ohjain, on tarkoitettu yksinomaan tiedon säilytykseen ja noutamiseen. Muihin tarkoituksiin suunnitellut ja muiden järjestelmien kanssa yhteiset laitteet, kuten ohjaamotulostin tai monitoiminäytöt, eivät kuulu tietojärjestelmiin.</p> <p>Muita tyypillisiä esimerkkejä tällaisista laitteista ja järjestelmistä ovat lennonjohtotietoa käsittelevät ja tietohallintaa hoitavat järjestelmät ja verkkopalvelinjärjestelmät;</p> <p>Ilma-aluksen yleinen tietojärjestelmä;</p> <p>Ohjaamon tietojärjestelmä,</p> <p>Huoltotietojärjestelmä;</p> <p>Matkustamon tietojärjestelmä;</p> <p>Muut tietojärjestelmät.</p>	3

MODUULI 14. KÄYTTÖVOIMA

	Taso
	B2
14.1 Turbiinimoottorit	
(a) Suoravirtaus-, ohivirtaus-, akseliturbiini- ja potkuriturbiinimoottorien rakenne ja toiminta.	1
(b) Moottorinohjaus- ja polttoaineensäätöjärjestelmän toiminta mukaan lukien elektroninen moottorinohjaus (FADEC, full authority digital engine/electronics control).	2
14.2 Moottorin mittausjärjestelmät	
Pakokaasujen / turbiinin välikammion lämpötila;	
Moottorin käyntinopeus;	
Moottorin työntövoima: moottorin painesuhde, turbiinin ulostuloilman paine tai suihkuputken paine;	
Öljyn paine ja lämpötila;	2
Polttoaineen paine, lämpötila ja virtaus;	
Ahtopaine;	
Moottorin vääntömomentti;	
Potkurin pyörimisnopeus.	
14.3 Käynnistys- ja sytytysjärjestelmät	
Moottorin käynnistysjärjestelmien ja niiden laitteiden toiminta;	
Sytytysjärjestelmät ja niiden laitteet;	2
Huollossa huomioon otettavat turvallisuusvaatimukset.	

MODUULI 15. KAASUTURBIINIMOOTTORI

	Taso	
	A1 A3	B1.1 B1.3
<p>15.1 Perusteet</p> <p>Potentiaalienergia, liike-energia, Newtonin liikelait, Braytonin kiertoprosessi;</p> <p>Voiman, työn, tehon, energian, nopeuden ja kiihtyvyyden väliset riippuvuudet;</p> <p>Suoravirtaus-, ohivirtaus-, akseliturbiini- ja potkuriturbiinimoottorien rakenne ja toiminta.</p>	1	2
<p>15.2 Moottorin suorituskyky</p> <p>Bruttotyöntövoima, nettotyöntövoima, kuristetun suuttimen työntövoima, työntövoiman jakaantuminen, resultanttityöntövoima, työntövoimateho, vastaava akseliteho, polttoaineen ominaiskulutus;</p> <p>Moottorin hyötysuhteet;</p> <p>Ohivirtaussuhde ja moottorin painesuhde;</p> <p>Kaasuvirtauksen paine, lämpötila ja nopeus;</p> <p>Moottorin nimellistyöntövoimat, staattinen työntövoima, nopeuden, korkeuden ja kuumen ilmaston vaikutus, vakioitu työntövoima, rajoitukset.</p>	-	2
<p>15.3 Ilmanotto</p> <p>Ahtimen ilmanottokanavat;</p> <p>Erilaisten ilmanottorakenteiden vaikutukset;</p> <p>Jäätymisenesto ja jäänpoisto.</p>	2	2

	Taso	
	A1 A3	B1.1 B1.3
<p>15.4 Ahtimet</p> <p>Aksiaali- ja radiaaliahtimet;</p> <p>Rakenteet, toimintaperiaatteet ja käyttösovellukset;</p> <p>Puhaltimen tasapainottaminen;</p> <p>Toiminta: ahtimen sakkauksen ja täyssakkauksen syyt ja vaikutukset;</p> <p>Ilmavirtauksen ohjausmenetelmät: vuodatusventtiilit, säädettävät sisääntulojohdesiivet, säädettävät staattori siivet, pyörivät staattori siivet;</p> <p>Puristussuhde.</p>	1	2
<p>15.5 Polttokammio-osa</p> <p>Rakenteet ja toimintaperiaatteet.</p>	1	2
<p>15.6 Turbiiniosa</p> <p>Erilaisten turbiinisiipityyppien toiminta ja ominaisuudet;</p> <p>Siipien kiinnitys kiekkoon;</p> <p>Johdesiivistöt;</p> <p>Turbiinisiipien jännitysten ja virumisen syyt ja vaikutukset.</p>	2	2
<p>15.7 Poisto-osa</p> <p>Rakenteet ja toimintaperiaatteet;</p> <p>Suppenevat, laajenevat ja muuttuva-alaiset suihkusuuttimet;</p> <p>Moottorin äänenvaimennus;</p> <p>Suihkujarrut.</p>	1	2
<p>15.8 Laakerit ja tiivisteet</p> <p>Rakenteet ja toimintaperiaatteet.</p>	1	2

	Taso	
	A1 A3	B1.1 B1.3
15.9 Poltto- ja voiteluaineet Ominaisuudet ja spesifikaatiot; Polttoaineen lisäaineet; Varotoimet.	1	2
15.10 Voitelujärjestelmät Järjestelmien toiminta, rakenne ja laitteet.	1	2
15.11 Polttoainejärjestelmät Moottorinohjaus- ja polttoaineensäätöjärjestelmän toiminta mukaan lukien elektroninen moottorinohjaus (FADEC, full authority digital engine/electronics control) Järjestelmien rakenne ja laitteet.	1	2
15.12 Ilmajärjestelmät Moottorin ilmanjakelu- ja jäätymisenestojärjestelmien toiminta mukaan lukien sisäinen jäähdytys, tiivistys ja ulkoiset ilmaa käyttävät toiminnot.	1	2
15.13 Käynnistys- ja sytytysjärjestelmät Moottorin käynnistysjärjestelmien ja niiden laitteiden toiminta; Sytytysjärjestelmät ja niiden laitteet; Huollossa huomioon otettavat turvallisuusvaatimukset.	1	2

	Taso	
	A1 A3	B1.1 B1.3
<p>15.14 Moottorin mittausjärjestelmät</p> <p>Pakokaasujen / turbiinin välikammion lämpötila;</p> <p>Moottorin työntövoiman mittaus: moottorin painesuhde, turbiinin ulostuloilman paine tai suihkuputken paine;</p> <p>Öljyn paine ja lämpötila;</p> <p>Polttoaineen paine ja virtaus;</p> <p>Moottorin käyntinopeus;</p> <p>Tärinän mittaus ja näyttö;</p> <p>Vääntömomentti;</p> <p>Teho.</p>	1	2
<p>15.15 Tehonlisäysjärjestelmät</p> <p>Toiminta ja käyttösovellukset;</p> <p>Vesiruiskutus, vesi-metanoliseos;</p> <p>Jälkipoltinjärjestelmät.</p>	1	1
<p>15.16 Potkuriturbiinimoottorit</p> <p>Kaasuvirtausvälitteinen/vapaa turbiini ja hammasvaihdevälitteinen turbiini;</p> <p>Alennusvaihteet;</p> <p>Yhdistetyt moottorin ja potkurin ohjauslaitteet;</p> <p>Ylinopeussuojalaitteet.</p>	1	2
<p>15.17 Akseliturbiinimoottorit</p> <p>Rakenteet, voimansiirtojärjestelmät, alennusvaihteet, kytkimet, ohjausjärjestelmät.</p>	1	2
<p>15.18 Apuvoimalaitteet</p> <p>Käyttötarkoitus, toiminta, suojajärjestelmät.</p>	1	2

	Taso	
	A1 A3	B1.1 B1.3
<p>15.19 Moottorin asennus</p> <p>Paloseinien, moottorinsuojusten, äänenvaimennuslevyjen, moottorin kannakkeiden, tärinänvaimennuskannakkeiden, letkujen, putkien, syöttölaitteiden, liittimien, johdinnippujen, ohjausvaijerien ja -tankojen, nostokohtien ja tyhjennysputkien sijoittelu.</p>	1	2
<p>15.20 Palontorjuntajärjestelmät</p> <p>Ilmaisu- ja varoitusjärjestelmien toiminta.</p>	1	2
<p>15.21 Moottorin valvonta ja maatoiminnot</p> <p>Käynnistys- ja koekäyttömenetelmät;</p> <p>Moottorin tehon ja muiden parametrien tulkinta;</p> <p>Parametrien muutosten (mukaan lukien öljyanalyysi, tärinän seuranta ja tähyttäminen) seuraaminen;</p> <p>Moottorin sekä sen osien ja laitteiden tarkastaminen ja vertaaminen moottorin valmistajan antamiin vaatimuksiin, toleransseihin ja tietoihin;</p> <p>Ahtimen pesu ja puhdistus;</p> <p>Vierasesinevauriot.</p>	1	3
<p>15.22 Moottorin säilytys ja suojaaminen</p> <p>Moottorin sekä sen apulaitteiden ja järjestelmien suojaaminen ja suojauksen poistaminen.</p>	-	2

MODUULI 16. MÄNTÄMOOTTORI

	Taso	
	A2 A4	B1.2 B1.4
<p>16.1 Perusteet</p> <p>Mekaaninen hyötysuhde, terminen hyötysuhde ja tilavuushyötysuhde;</p> <p>Toimintaperiaatteet: kaksitahtimoottori, nelitahtimoottori, ottomoottori ja dieselmoottori;</p> <p>Sylinterin iskutilavuus ja puristussuhde;</p> <p>Moottorin perusrakenne ja sytytysjärjestys.</p>	1	2
<p>16.2 Moottorin suorituskyky</p> <p>Tehon laskeminen ja mittaaminen;</p> <p>Tehoon vaikuttavat tekijät;</p> <p>Seossuhteet ja laihentaminen, esisytytys.</p>	1	2
<p>16.3 Moottorin rakenne</p> <p>Kampikammio, kampiakseli, nokka-akselit, öljytilat;</p> <p>Apulaitevaihteisto;</p> <p>Sylinteri- ja mäntäkokoospanot;</p> <p>Kiertokanget, imu- ja pakosarjat;</p> <p>Venttiilikoneistot;</p> <p>Potkurien alennusvaihteistot.</p>	1	2
<p>16.4 Moottorin polttoainejärjestelmät</p> <p><i>16.4.1 Kaasuttimet</i></p> <p>Tyypit, rakenne ja toimintaperiaatteet;</p> <p>Jäätymisen ja kuumeneminen.</p>	1	2
<p><i>16.4.2 Polttoaineen ruiskutusjärjestelmät</i></p> <p>Tyypit, rakenne ja toimintaperiaatteet.</p>	1	2

	Taso	
	A2 A4	B1.2 B1.4
<p>16.4.3 Elektroninen moottorinohjausjärjestelmä</p> <p>Moottorinohjaus- ja polttoaineensäätyjärjestelmän toiminta mukaan lukien elektroninen moottorinohjaus (FADEC, full authority digital engine/electronics control);</p> <p>Järjestelmien rakenne ja laitteet.</p>	1	2
<p>16.5 Käynnistys- ja sytytysjärjestelmät</p> <p>Käynnistysjärjestelmät, esilämmitysjärjestelmät;</p> <p>Magneettojen tyypit, rakenne ja toimintaperiaatteet;</p> <p>Sytytysjohdot, sytytystulpat;</p> <p>Matala- ja korkeajännitejärjestelmät.</p>	1	2
<p>16.6 Imu-, pako- ja jäähdytysjärjestelmät</p> <p>Seuraavien järjestelmien rakenne ja toiminta:</p> <p>Imujärjestelmät mukaan lukien imuilman varajärjestelmät;</p> <p>Pakojärjestelmät, moottorin jäähdytysjärjestelmät: ilma- ja nestejäähdytteiset.</p>	1	2
<p>16.7 Mekaaninen ahtaminen ja turboahtaminen</p> <p>Mekaanisen ahtamisen periaatteet ja sen vaikutukset moottorin arvoihin;</p> <p>Mekaanisen ahtimen ja turboahtimen rakenne ja toiminta;</p> <p>Järjestelmän termistö;</p> <p>Ohjausjärjestelmät;</p> <p>Järjestelmän suojaus.</p>	1	2
<p>16.8 Poltto- ja voiteluaineet</p> <p>Ominaisuudet ja spesifikaatiot;</p> <p>Polttoaineen lisäaineet;</p> <p>Varotoimet.</p>	1	2

	Taso	
	A2 A4	B1.2 B1.4
16.9 Voitelujärjestelmät Järjestelmien toiminta, rakenne ja laitteet.	1	2
16.10 Moottorin mittausjärjestelmät Moottorin käyntinopeus; Sylinterinpään lämpötila; Jäähdytysaineen lämpötila; Öljyn paine ja lämpötila; Pakokaasujen lämpötila; Polttoaineen paine ja virtaus; Ahtopaine.	1	2
16.11 Moottorin asennus Paloseinien, moottorinsuojusten, äänenvaimennuslevyjen, moottorin kannakkeiden, tärinänvaimennuskannakkeiden, letkujen, putkien, syöttölaitteiden, liittimien, johdinnippujen, ohjausvaijerien ja -tankojen, nostokohtien ja tyhjennysputkien sijoittelu.	1	2
16.12 Moottorin valvonta ja maatoiminnot Käynnistys- ja koekäyttömenetelmät; Moottorin tehon ja muiden parametrien tulkinta; Moottorin sekä sen osien ja laitteiden tarkastaminen ja vertaaminen moottorin valmistajan antamiin vaatimuksiin, toleransseihin ja tietoihin.	1	3
16.13 Moottorin säilytys ja suojaaminen Moottorin sekä sen apulaitteiden ja järjestelmien suojaaminen ja suojauksen poistaminen.	-	2

MODUULI 17. POTKURI

	Taso	
	A1 A2	B1.1 B1.2
<p>17.1 Perusteet</p> <p>Lapaelementtiteoria;</p> <p>Suuri ja pieni lapakulma, jarrutuskulma, kohtauskulma, pyörimisnopeus;</p> <p>Potkurin jättö;</p> <p>Aerodynaaminen voima, keskipakovoima ja työntövoima;</p> <p>Vääntömomentti;</p> <p>Suhteellinen ilmvirtaus lavan eri kohtauskulmilla;</p> <p>Tärinä ja resonanssi.</p>	1	2
<p>17.2 Potkurin rakenne</p> <p>Potkurien valmistustavat ja materiaalit;</p> <p>Asema pyörimisakseliin nähden, lavan etupinta, lavan varsi, lavan takapinta ja napa;</p> <p>Kiinteänousuinen potkuri, muuttuvanousuinen potkuri ja vakionopeuspotkuri;</p> <p>Potkurin ja napasuojuksen asennus.</p>	1	2
<p>17.3 Potkurin nousun muuttaminen</p> <p>Pyörimisnopeuden säätömenetelmät ja nousukulman muuttamismenetelmät: mekaaniset ja sähköiset/elektroniset;</p> <p>Lepuutus ja jarrutuskulma;</p> <p>Ylinopeussuojaus.</p>	1	2
<p>17.4 Potkurien tahdistus</p> <p>Tahdistus- ja vaiheistuslaitteet.</p>	-	2
<p>17.5 Potkurien jäätymisenesto ja jäänpoisto</p> <p>Nestettä käyttävät ja sähköiset jäänpoistolaitteet.</p>	1	2

	Taso	
	A1 A2	B1.1 B1.2
17.6 Potkurien huolto Staattinen ja dynaaminen tasapainotus; Lapojen kulku-uran säätö; Lapojen vaurioiden, kulumisen, korroosion, iskemien ja laminoinnin irtoamisen arviointi; Potkurin käsittely- ja korjausmenettelyt; Potkurimoottorin käyttö.	1	3
17.7 Potkurin säilytys ja suojaaminen Potkurin suojaaminen ja suojauksen poistaminen.	1	2

MODUULIT 50–55 ERITYISESTI SOTILASILMAILUA KOSKEVAT JÄRJESTELMÄT

MODUULI 50. ASEISTUKSEN PERIAATTEET

	Taso		
	A	B1	B2
<p>50.1 Aseistuksen olennaiset periaatteet</p> <p>(a) Ajoaineet ja räjähteet;</p> <p>Pyrotekniikka (sisältäen soihdut);</p> <p>Ilma-aluksen aseistaminen ja aseistuksen poistaminen (sisältäen silput ja soihdut), mukaan lukien aseistuksen käyttöön liittyvien ohjelmistojen ja laitteistojen toimintahäiriöt;</p> <p>Ampumatarvikkeiden kuljetus;</p> <p>Ilmataisteluoohjus;</p> <p>Rynnäkköohjus;</p> <p>Meritorjuntaohjus;</p> <p>Torpedo;</p> <p>Pommit (vapaasti putoavat ja ohjatut);</p>	1	1	1
<p>(b) Ohjusten ohjautusmenetelmät: tutka, infrapuna, elektro-optinen, passiivinen säteilyyn hakeutuva;</p> <p>Ohjusten taisteluosat ja räjäytysjärjestelmät;</p> <p>Ohjusten ja muiden ohjattujen aseiden aerodynamiikka ja ohjaimet;</p>	1	1	1
<p>(c) Ampumatarvikkeiden varastointi, varastosta otto ja kokoonpano;</p> <p>Räjähteiden ja aseiden varastointia, käyttöön luovutusta ja kuljetusta koskevat asiakirjat sekä räjähdemääräykset.</p>	1	1	1

MODUULI 51. ASEJÄRJESTELMÄT

	Taso		
	A	B1	B2
51.1 Asekuormien kuljetusjärjestelmä (järjestelmä 94)			
(a) Kuormien pudottaminen, laukaiseminen ja pakkopudottaminen; Aseiden ripustusjärjestelmä; Aseiden kuljetuksessa, pudottamisessa ja laukaisussa tarvittavat liitäntälaitteet; Tykkiammunta;	2	3	3
(b) Aseistuksen hallinta, maalinosoitus ja maaliinhakeutuminen.	1	2	3

MODUULI 52. VAIKUTTAMINEN

	Taso		
	A	B1	B2
<p>52.1 Vaikuttamisen hallinta (järjestelmä 39)</p> <p>Arkkitehtuuri, hallinta;</p> <p>Vaikuttamisjärjestelmän toiminnot;</p> <p>Ihmisen ja koneen vuorovaikutuksen yleiset säännöt;</p> <p>Digitaaliverkot, laitteistot ja ohjelmistot, muut tietoverkot, videosaaliverkot, häirintäsignaaliverkot, MIL-STD-1553B (STANAG 3838 ja STANAG 3910), MIL-STD-1773;</p> <p>Aseistuksenhallintalaitteistot ja -ohjelmistot;</p> <p>Vaikuttamisjärjestelmän resurssit, tukevat resurssit;</p> <p>Tehtävän vaiheiden aikainen rooli.</p>	-	2	3
<p>52.2 Vaikuttamisen toiminnot (järjestelmä 40)</p> <p>Ilmasta ilmaan -toiminnot: tulenohjaustoiminnot, patruuna-aseella ampuminen, lyhyen matkan, keskipitkän matkan ja näköetäisyyden ulkopuolelle ammuttavien ohjusten laukaiseminen, ilmasta ilmaan -aseiden hallinta laukaisemisen jälkeen, ilma-aluksen omien ohjautusjärjestelmien hallinta;</p> <p>Ilmasta maahan -toiminnot, ilmasta merelle -toiminnot;</p> <p>Tiedonvaihto ja yhteistoiminta;</p> <p>Navigointitoiminnot, paikantaminen, lennonhallinta, lähestymisen ja laskeutumisen hallinta;</p> <p>Pintalento: maaston muotojen mukailu ja esteiden välttämisen hallinta;</p> <p>Suojautuminen: puolustuksellinen liikehdintä ja uhkien vastainen taktiikka;</p> <p>Tunnistaminen: ilmassa ja pinnalla olevien esineiden tunnistaminen omilla ja ulkoisilla tunnistusmenetelmillä.</p>	-	2	3

	Taso		
	A	B1	B2
52.3 Monialaiset tekniset vaikuttamistoiminnot (järjestelmä 42) Taktinen tilannetietoisuus; Ilma-aluksen tehtävän valmistelu ja purkaminen, laitteistot ja ohjelmistot; Varoitusten ja hälytysten hallinta; Tehtäväjärjestelmän ohjaus ja hallinta; Lentoradan hallinta; Vaikuttamisjärjestelmän yhteensopivuuksien hallinta, kaikkien lähettimien ja vastaanottimien välinen sähkömagneettinen yhteensopivuus.	-	2	3

MODUULI 53. VALVONTA JA ELEKTRONINEN SODANKÄYNTI

	Taso		
	A	B1	B2
53.1 Valvonta (järjestelmä 93) Tiedonkäsittely; Tiedon näyttäminen; Taltiointi; Tunnistaminen; Infrapuna- ja laseranturit; Valvontatutka; Magneettiset anturit; Äänianturit (aktiiviset ja passiiviset).	1	2	3
53.2 Kuvantallennus (järjestelmä 97) a) Optiset järjestelmät;	1	2	2
b) Ilmakuvauksen erityispiirteet; Kamerateat.	1	1	1
53.3 Elektroninen sodankäynti (järjestelmä 99) Aktiivinen sähkömagneettinen; Passiivinen sähkömagneettinen; Elektroninen tiedustelu; Infrapuna- ja laserjärjestelmät; Sähkömagneettiset vastatoimet.	-	2	3

MODUULI 54. MIEHISTÖN TURVALLISUUS

	Taso		
	A	B1	B2
54.1 Miehistön pelastautuminen ja suojaus (järjestelmä 95)			
Heittoistuimet;			
Pelastautumislukut, kuomu, räjäytyslanka;	2	3	2
Pelastuspakkaukset;			
Törmäyssuojaus.			

MODUULI 55. SOTILAALLISET YHTEYSJÄRJESTELMÄT

	Taso		
	A	B1	B2
55.1 Sotilaalliset yhteysjärjestelmät			
Taktiset tietovuot: esimerkiksi Link 11, Link 16, Link 22;	-	-	3
Taktiset yhteysjärjestelmät.			

KOKEITA KOSKEVAT PERUSVAATIMUKSET

(Ei käytössä)

SOTILASILMA-ALUSTYYPPIKOULUTUS JA KOEVAATIMUKSET SEKÄ TYÖPAIKKAKOULUTUS

1 YLEISTÄ

Sotilasilma-alustyyppikoulutukseen on kuuluttava teoriakoulutus ja -koe sekä luokan C kelpuutuksia lukuun ottamatta käytännön koulutus ja arviointi. Jos sotilasilma-alustyyppikoulutus sisältää erityisesti sotilasilmailua koskevia järjestelmiä, edellytyksenä on, että opiskelija tuntee asiaankuuluvat SIM-He-Lt-030:n liitteen 1 50-sarjojen moduulit (tai alamoduulit).

a) Teoriakoulutuksen ja -kokeen on täytettävä seuraavat vaatimukset:

- i. Niiden on oltava SIM-To-Lt-029:n mukaisesti hyväksytyin huoltohenkilöstön koulutusorganisaation tai Sotilasilmailun viranomaisyksikön tunnustaman organisaation järjestämiä.
- ii. Ellei alla kuvatun eroavuuskoulutuksen osalta toisin sallita, niiden on oltava tämän liitteen 3 kohdissa 3.1 ja 4 kuvatun vaatimuksen mukaisia.
- iii. Luokkaan C kuuluvan henkilön, jolla on akateemisen tutkinnon antama pätevyys SIM-He-Lt-030:n kohdan 66.A.30(a)(5):n mukaan, on suoritettava ensimmäinen vaadittava ilma-alustyyppikohtainen teoriakoulutus luokan B1 tai B2 tasolla tai Ilmavoimien esikunnan tunnustamalla tasolla.
- iv. Koulutus on oltava aloitettu ja suoritettu sotilasilma-alustyyppikelpuutusmerkinnän esitystä edeltävien kolmen vuoden aikana.

b) Käytännön koulutuksen ja arvioinnin on täytettävä seuraavat vaatimukset:

-
- i. Niiden on oltava SIM-To-Lt-029:n mukaisesti hyväksytyn huoltohenkilöstön koulutusorganisaation tai Sotilasilmailun viranomaisyksikön tunnustaman organisaation järjestämiä.
 - ii. Ellei alla kuvatun eroavuuskoulutuksen osalta toisin sallita, niiden on oltava tämän liitteen 3 kohdissa 3.2 ja 4 kuvatun vaatimuksen mukaisia.
 - iii. Niihin on sisällyttävä kyseisen ilma-alustyyppin kannalta riittävän monipuolisia huoltotöitä.
 - iv. Niihin on sisällyttävä havaintoesityksiä, joissa käytetään varusteita, komponentteja, simulaattoreita, muita koulutuslaitteita tai ilma-alusta.
 - v. Koulutus on oltava aloitettu ja suoritettu sotilasilma-alustyyppikelpuutusmerkinnän esitystä edeltävien kolmen vuoden aikana.

c) Eroavuuskoulutus

- i. Eroavuuskoulutuksen tarkoituksena on käsitellä saman valmistajan kahden eri sotilasilma-alustyyppikelpuutuksen väliset erot Ilmavoimien esikunnan määrittelemällä tavalla.
- ii. Eroavuuskoulutus on määriteltävä tapauskohtaisesti ottaen huomioon tämän liitteen 3 vaatimukset sekä teoreettisen että käytännöllisen sotilasilma-alustyyppikelpuutuskoulutuksen osalta.
- iii. Sotilasilma-alustyyppikelpuutuksesta voidaan merkitä sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistukseen vasta eroavuuskoulutuksen jälkeen ja kun henkilö täyttää myös jommankumman seuraavista ehdoista:

- hänen sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistuksessa on jo merkitty sotilasilma-alustyyppikelpuus, johon liittyvistä eroavuuksista on kyse
- hän on täyttänyt sen sotilasilma-aluksen tyyppikoulutusvaatimukset, johon liittyvistä eroavuuksista on kyse.

2 SOTILASILMA-ALUSTYYPPIKOULUTUKSEN TASOT

Koulutuksen tavoitteet ja yksityiskohtaisuus ja koulutuksella saavutettava tiedon taso määräytyvät seuraavien kolmen tason mukaisesti:

Taso 1: Lyhyt yleiskatsaus ilma-aluksen rungosta, järjestelmistä ja voimalaitteesta, joka perustuu ilma-aluksen huolto-ohjeen/jatkuvan lentokelpoisuuden ohjeiden järjestelmiä kuvaavaan osaan.

Kurssitavoitteet: Tason 1 koulutuksen suoritettuaan oppilas osaa:

- a) kuvailla koko aiheen yksinkertaisesti käyttäen tavallisia sanoja ja esimerkkejä ja tavanomaisia termejä sekä yksilöidä ilma-aluksen runkoon, järjestelmiin ja voimalaitteeseen liittyvät turvatoimet
- b) yksilöidä ilma-aluksen rungon, järjestelmien ja voimalaitteen kannalta tärkeät ilma-aluksen käsikirjat ja huoltotoimet
- c) kuvailla ilma-aluksen tärkeimpien järjestelmien yleisrakenteen
- d) kuvailla voimalaitteen yleisen rakenteen ja ominaisuudet
- e) yksilöidä ilma-aluksessa käytettävät erikoistyökalut ja testilaitteet.

Taso 2: Peruskatsaus ohjaimista, mittareista ja tärkeimmistä komponenteista mukaan lukien niiden sijainti ja käyttötarkoitus, huoltotoimenpiteet ja vähäinen vianetsintä. Yleiset teoreettiset ja käytännön tiedot aiheesta.

Kurssitavoitteet: Tason 1 koulutukseen sisältyvien tietojen lisäksi oppilas osaa tason 2 kurssin suoritettuaan seuraavat asiat:

- a) teoreettiset perusteet; osaa soveltaa tietoa käytännössä yksityiskohtaisia menettelyjä käyttäen
- b) varotoimet, joita on noudatettava työskenneltäessä ilma-aluksen, voimalaitteen, järjestelmien ja aseistuksen parissa tai niiden läheisyydessä
- c) kuvailla järjestelmien ja ilma-aluksen käsittelyn erityisesti luoksepääsyn, käyttövoiman saannin ja käyttövoiman lähteiden osalta
- d) määrittää tärkeimpien komponenttien sijainnin
- e) selittää tärkeimpien järjestelmien normaalin toiminnan ja niihin liittyvät termit ja nimitykset
- f) suorittaa lentokonejärjestelmien huoltotoimet
- g) tulkita miehistön ilmoituksia ja ilma-aluksen raportointijärjestelmiä (vähäinen vianetsintä) ja määrittää lentokoneen lentokelpoisuuden minimivaruusluettelon (MEL) ja puuttuvien osien luettelon (CDL) tai kansallisen vastaavuuden mukaisesti
- h) käyttää, tulkita ja soveltaa tarvittavia asiakirjoja mukaan luettuina jatkuvan lentokelpoisuuden ohjeet, huolto-ohje, kuvitettu osaluettelo jne.

Taso 3: Huolto-ohjeen mukaiset yksityiskohtaiset laitteiden kuvaukset, niiden toiminta, komponenttien sijainti ja irrottaminen/asentaminen sekä sisäänrakennettujen testausvälineiden käyttö ja vianetsintämenetelmät.

Kurssitavoitteet: Tasojen 1 ja 2 koulutukseen sisältyvien tietojen lisäksi oppilas osaa tason 3 kurssin suoritettuaan seuraavat asiat:

- a) tuntea teoriassa ilma-aluksen järjestelmät ja rakenteet sekä niiden ja muiden järjestelmien väliset vaikutussuhteet; osaa esittää koko aiheen yksityiskohtaisen kuvauksen teoreettisten perusteiden ja täsmällisten esimerkkien avulla sekä tulkita eri lähteistä ja mittauksista saatuja tuloksia ja tehdä korjaavia toimia tarpeen mukaan
- b) tehdä järjestelmien, voimalaitteen, komponenttien ja laitteiden tarkastuksia ja toimintakokeita ilma-aluksen huolto-ohjeessa määritellyllä tavalla
- c) käyttää, tulkita ja soveltaa tarvittavia asiakirjoja mukaan luettuina rakenteellisten korjausten ohjekirja, vianetsintä-ohjekirja jne.
- d) yhdistää tietoja vianmääritykseen ja korjauksiin liittyvien päätösten tekemiseksi huolto-ohjeessa esitetyllä tasolla
- e) kuvailla kyseisessä ilma-alustyyppissä käytettävien erityisten komponenttien vaihtomenetelmät.

3 SOTILASILMA-ALUSTYYPPIKOULUTUKSEN VAATIMUKSET

Vaikka sotilasilma-alustyyppikoulutukseen sisältyy sekä teoreettisia että käytännön osia, kurseja voidaan hyväksyä sekä teoriaosuuksia, käytännön osuuksia että näiden kummankin yhdistelmiä varten.

3.1 Teoriaosa

- a) Tavoite:

Teoriakoulutuksen suoritettuaan oppilaalla on oltava liitteessä 3 tarkoitetun koulutusohjelman tasoisesti yksityiskohtaiset teorian tiedot ilma-aluksen

järjestelmistä, rakenteista, toiminnasta, huollosta, korjauksista ja vianetsintämenetelmistä hyväksytyjen huoltotietojen mukaisesti. Oppilaan on osoitettava taitonsa käyttää ohjekirjoja ja hyväksytyjä menetelmiä sekä tunnettava asiaa koskevat tarkastukset ja rajoitukset.

b) Koulutuksen taso:

Koulutustasot ovat samat kuin kohdassa 2 määritellyt.

Luokan C valtuutetun huoltohenkilöstön ensimmäisen tyypikurssin jälkeisten kurssien vaaditaan olevan vain tason 1 kursseja.

Tason 3 teoriakoulutuksessa voidaan aiheen koko laajuuden opettamiseksi käyttää tarvittaessa tason 1 ja 2 koulutusmateriaalia. Suurimmassa osassa koulutusta kurssimateriaalin ja koulutusajan on kuitenkin vastattava tasoa 3.

c) Kesto:

(Ei käytössä)

d) Kurssin keston perustelut:

Huoltohenkilöstön koulutusorganisaatiossa järjestettävien kurssien kesto tunteina ja niiden koko oppisisällön kattavuus määräytyvät seuraaviin perustuvan koulutustarveanalyysin mukaan:

- ilma-aluksen tyypisuunnittelu, huoltotarpeet ja lentotoiminnan lajit
- käsiteltävien aiheiden yksityiskohtainen analyysi - ks. kohdassa 3.1(e) oleva taulukko koulutuksen sisällöstä
- yksityiskohtainen osaamistason arviointi, joka osoittaa kaikkien kohdassa 3.1(a) ilmoitettujen tavoitteiden saavuttamisen.

Kurssin keston hyväksyy Sotilasilmailun viranomaisyksikkö.

Myös eroavuuskoulutuksen tai muiden kurssiyhdistelmien (esimerkiksi yhdistetyt B1/B2-kussit) sekä teoreettisten sotilasilma-alustyyppikoulutus-kurssien oppituntien määrä on perusteltava edellä tarkoitettulla koulutus-tarveanalyysillä.

Lisäksi kurssin asiakirja-aineiston on kuvailtava ja perusteltava seuraavat:

- kurssin tavoitteiden saavuttamisen edellyttämä vähimmäisläsnäolovaatimus
- päivittäisten opetustuntien enimmäismäärä pedagogiset ja inhimillisiin tekijöihin liittyvät periaatteet huomioon ottaen.

Jos vähimmäisläsnäolovaatimus ei täyty, koulutustodistusta ei anneta. Huoltohenkilöstön koulutusorganisaatio voi antaa lisäkoulutusta vähimmäisläsnäolovaatimuksen täyttämiseksi.

e) Sisältö:

Teoriaosuudessa on käsiteltävä vähintään kyseistä ilma-alustyyppiä koskevat kohdat koulutusohjelmasta (katso alla oleva taulukko). Esimerkiksi tyyppimuutosten ja teknisten muutosten johdosta käsitellään muitakin aiheita.

Aihe	Turbiini- moottori- lentokoneet		Mäntä- moottori- lentokoneet		Turbiini- moottori- helikopterit		Mäntä- moottori- helikopterit		Avionikka
	B1	C	B1	C	B1	C	B1	C	B2
Johdantomoduuli									
05 Aikarajat/Huoltotarkastukset	1	1	1	1	1	1	1	1	1
06 Mitat/Alueet (MTOM jne.)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
07 Nostaminen ja tukeminen	1	1	1	1	1	1	1	1	1
08 Vaaitus ja punnitus	1	1	1	1	1	1	1	1	1
09 Hinaus ja rullaus	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10 Pysäköiminen/Paikoilleen kiinnittäminen, säilytys ja käyttöönotto	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11 Kilvet ja merkinnät	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12 Huoltaminen	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14 Tuotteiden lastaus ja purkaminen	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20 Vakiomenetelmät mukaan luettuna aseistuksen turvallisuus — vain tyyppikohtainen	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Helikopterit									
18 Tärinä- ja meluanalyysi (lapojen uranajo)	-	-	-	-	3	1	3	1	-
25 Hätäkellukkeet	-	-	-	-	3	1	3	1	1
53 Runkorakenne (helikopteri)	-	-	-	-	3	1	3	1	-
60 Vakiomenetelmät — roottori	-	-	-	-	3	1	3	1	-
62 Roottorit	-	-	-	-	3	1	3	1	1
62A Roottorit — valvonta ja osoittimet	-	-	-	-	3	1	3	1	3
63 Roottorin käyttölaitteet	-	-	-	-	3	1	3	1	1
63A Roottorin käyttölaitteet — valvonta ja osoittimet	-	-	-	-	3	1	3	1	3
64 Pyrstöroottori	-	-	-	-	3	1	3	1	1

Aihe	Turbiini-moottori-lentokoneet		Mäntä-moottori-lentokoneet		Turbiini-moottori-helikopterit		Mäntä-moottori-helikopterit		Avioniikka
	B1	C	B1	C	B1	C	B1	C	B2
64A Pyrstöroottori — valvonta ja osoittimet	-	-	-	-	3	1	3	1	3
65 Pyrstöroottorin käyttölaite	-	-	-	-	3	1	3	1	1
65A Pyrstöroottorin käyttölaite — valvonta ja osoittimet	-	-	-	-	3	1	3	1	3
66 Kääntyvät lavat/kannattimet	-	-	-	-	3	1	3	1	-
67 Roottorin ohjainlaitteet	-	-	-	-	3	1	3	1	-
Rungon rakenteet									
27A Ohjainpinnat (Kaikki)	3	1	3	1	-	-	-	-	1
51 Vakiomenetelmät ja rakenteet (vaurioiden luokittelu, arviointi ja korjaus)	3	1	3	1	-	-	-	-	1
52 Ovet	3	1	3	1	-	-	-	-	1
53 Runko	3	1	3	1	-	-	-	-	1
54 Kehdot/Pankat	3	1	3	1	-	-	-	-	1
55 Vakaimet	3	1	3	1	-	-	-	-	1
56 Ikkunat ja ohjaamokuomut	3	1	3	1	-	-	-	-	1
57 Siivet	3	1	3	1	-	-	-	-	1
06 Vyöhyke- ja asematunnistus järjestelmät.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rungon järjestelmät									
21 Ilmastointi	3	1	3	1	3	1	3	1	3
21A Tuloilma	3	1	3	1	3	1	3	1	2
21B Paineistus	3	1	3	1	3	1	3	1	3
21C Turva- ja varoituslaitteet	3	1	3	1	3	1	3	1	3
22 Automaattiohjaus	2	1	2	1	2	1	2	1	3
23 Yhteydenpito	2	1	2	1	2	1	2	1	3

Aihe	Turbiini- moottori- lentokoneet		Mäntä- moottori- lentokoneet		Turbiini- moottori- helikopterit		Mäntä- moottori- helikopterit		Avioniikka
	B1	C	B1	C	B1	C	B1	C	B2
24 Sähkö	3	1	3	1	3	1	3	1	3
25 Laitteet ja varusteet	3	1	3	1	3	1	3	1	1
25A Elektroniset laitteet mukaan luettuina hätävarusteet	1	1	1	1	1	1	1	1	3
26 Palontorjunta	3	1	3	1	3	1	3	1	3
27 Ohjaimet	3	1	3	1	3	1	3	1	2
27A Järj. toiminta: sähköinen/elektroninen	3	1	-	-	-	-	-	-	3
28 Polttoainejärjestelmät	3	1	3	1	3	1	3	1	2
28A Polttoainejärjestelmät — valvonta ja osoittimet	3	1	3	1	3	1	3	1	3
29 Hydraulikka	3	1	3	1	3	1	3	1	2
29A Hydraulikka — valvonta ja osoittimet	3	1	3	1	3	1	3	1	3
30 Jäänesto ja sadeveden poisto	3	1	3	1	3	1	3	1	3
31 Näyttö- ja tallennusjärjestelmät	3	1	3	1	3	1	3	1	3
31A Mittaristot	3	1	3	1	3	1	3	1	3
32 Laskutelineet	3	1	3	1	3	1	3	1	2
32A Laskutelineet — valvonta ja osoittimet	3	1	3	1	3	1	3	1	3
33 Valot	3	1	3	1	3	1	3	1	3
34 Suunnistus	2	1	2	1	2	1	2	1	3
35 Happi	3	1	3	1	-	-	-	-	2
36 Paineilma	3	1	3	1	3	1	3	1	2
36A Paineilma — valvonta ja osoittimet	3	1	3	1	3	1	3	1	3
37 Alipaine	3	1	3	1	3	1	3	1	2
38 Vesi/Jätevedet	3	1	3	1	-	-	-	-	2

Aihe	Turbiini- moottori- lentokoneet		Mäntä- moottori- lentokoneet		Turbiini- moottori- helikopterit		Mäntä- moottori- helikopterit		Avioniikka
	B1	C	B1	C	B1	C	B1	C	B2
40 Operatiiviset hyökkäystoiminnot	2	1	2	1	2	1	-	-	3
42 Integroitu modulaarinen avioniikka	2	1	2	1	2	1	2	1	3
42A Monialaiset tekniset hyökkäystoiminnot	2	1	2	1	2	1	-	-	3
44 Matkustamojärjestelmät	2	1	2	1	2	1	2	1	3
45 Ilma-aluksiin asennetut huollonvalvonta- järjestelmät (tai kohtaan 31 sisältyvät)	3	1	3	1	3	1	-	-	3
46 Tietojärjestelmät	2	1	2	1	2	1	2	1	3
48 Ilmatankkaus kone	3	1	-	-	3	1	-	-	2
48A Ilmatankkaus kone – valvonta ja osoit- timet	3	1	-	-	3	1	-	-	3
50 Rahti- ja muut tilat	3	1	3	1	3	1	3	1	1
Turbiinimoottori									
70 Vakiomenetelmät — moottorit	3	1	-	-	3	1	-	-	1
70A Rakenne- ja toimintaratkaisut (asennuk- sen läpiviennit, kompressorit, polttokammio, turbiiniosa, laakerit ja tiivisteet, voitelujärjes- telmät)	3	1	-	-	3	1	-	-	1
70B Moottorin suorituskyky	3	1	-	-	3	1	-	-	1
71 Voimalaite	3	1	-	-	3	1	-	-	1
72 Moottorin turbiini / Potkuriturbiini / Tun- neloitu puhallin / Avoin puhallin	3	1	-	-	3	1	-	-	1
73 Moottorin polttoainejärjestelmä ja sen säätö	3	1	-	-	3	1	-	-	1
73A FADEC	3	1	-	-	3	1	-	-	3
74 Sytytys	3	1	-	-	3	1	-	-	3
75 Ilma	3	1	-	-	3	1	-	-	1
76 Moottorin säätölaitteet	3	1	-	-	3	1	-	-	1
77 Moottorin mittarijärjestelmät	3	1	-	-	3	1	-	-	3

Aihe	Turbiini- moottori- lentokoneet		Mäntä- moottori- lentokoneet		Turbiini- moottori- helikopterit		Mäntä- moottori- helikopterit		Avioniikka
	B1	C	B1	C	B1	C	B1	C	B2
78 Pakojärjestelmä	3	1	-	-	3	1	-	-	1
79 Öljy	3	1	-	-	3	1	-	-	1
80 Käynnistys	3	1	-	-	3	1	-	-	1
82 Veden ruiskutus	3	1	-	-	3	1	-	-	1
83 Apulaitevaihteistot	3	1	-	-	3	1	-	-	1
84 Työntövoiman lisäys	3	1	-	-	3	1	-	-	1
Apuvoimalaitteet (APUt)									
49 Apuvoimalaitteet (APUt)	3	1	-	-	3	1	-	-	2
Mäntämoottori									
70 Vakiomenetelmät — moottorit	-	-	3	1	-	-	3	1	1
70A Rakenne- ja toimintaratkaisut (asennus, kaasuttimet, polttoaineen ruiskutusjärjestelmät, imu-, pako- ja jäähdytys-järjestelmät, mekaaninen ahtaminen / turboahdin, voitelujärjestelmät)	-	-	3	1	-	-	3	1	1
70B Moottorin suorituskyky	-	-	3	1	-	-	3	1	1
71 Voimalaite	-	-	3	1	-	-	3	1	1
73 Moottorin polttoainejärjestelmä ja sen säätö	-	-	3	1	-	-	3	1	1
73A FADEC	-	-	3	1	-	-	3	1	3
74 Sytytys	-	-	3	1	-	-	3	1	3
76 Moottorin säätölaitteet	-	-	3	1	-	-	3	1	1
77 Moottorin mittarijärjestelmät	-	-	3	1	-	-	3	1	3
79 Öljy	-	-	3	1	-	-	3	1	1
80 Käynnistys	-	-	3	1	-	-	3	1	1
81 Turbiinit	-	-	3	1	-	-	3	1	1

Aihe	Turbini- moottori- lentokoneet		Mäntä- moottori- lentokoneet		Turbini- moottori- helikopterit		Mäntä- moottori- helikopterit		Avioniikka
	B1	C	B1	C	B1	C	B1	C	B2
82 Veden ruiskutus	-	-	3	1	-	-	3	1	1
83 Apulaitevaihteistot	-	-	3	1	-	-	3	1	1
84 Työntövoiman lisäys	-	-	3	1	-	-	3	1	1
Potkurit									
60A Vakiomenetelmät — potkurit	3	1	3	1	-	-	-	-	1
61 Potkurit/Työntövoima	3	1	3	1	-	-	-	-	1
61A Potkurin rakenne	3	1	3	1	-	-	-	-	-
61B Potkurin lapakulman muuttaminen	3	1	3	1	-	-	-	-	-
61C Potkurien tahdistus	3	1	3	1	-	-	-	-	1
61D Potkurin elektroninen säätö	3	1	3	1	-	-	-	-	3
61E Potkurin jäänesto	3	1	3	1	-	-	-	-	-
61F Potkurin huolto	3	1	3	1	-	-	-	-	1
Erityisesti sotilasilmailua koskevat järjestelmät									
92 Tutka	2	1	2	1	2	1	-	-	3
93 Valvonta	2	1	2	1	2	1	-	-	3
94 Asejärjestelmä	2	1	2	1	2	1	-	-	3
95 Pelastautuminen ja turvallisuus (osittain kohtaan 25 sisältyvä helikoptereita koskien)	3	1	3	1	3	1	3	1	2
97 Kuvan tallennus	2	1	2	1	2	1	-	-	2
99 Elektroninen sodankäynti	2	1	2	1	2	1	-	-	3

- f) Teoriakoulutuksessa voidaan käyttää multimediaopetusta joko luokkahuoneessa tai valvotussa virtuaaliympäristössä, jos kurssin hyväksynyt Sotilasilmailun viranomaisyksikkö antaa siihen luvan.

3.2 Käytännön osa

- a) Tavoite:

Käytännön koulutuksen tavoitteena on hankkia huollon, tarkastusten ja ruutiinistöiden turvallisen suorittamisen edellyttämä pätevyys huolto-ohjeen ja muiden ilma-alustyyppiä koskevien ohjeiden ja tehtävien mukaisesti, joita voivat olla esimerkiksi vianetsintä, korjaukset, säädöt, osien vaihdot, viritäminen ja toimintakokeet. Tähän sisältyy myös taito käyttää kaikkea ilma-alusta koskevaa teknistä kirjallisuutta ja asiakirjoja sekä erikoistyyppikaluja ja testauslaitteita tyyppikohtaisten komponenttien ja moduulien irrotuksessa ja vaihdossa mukaan lukien osaa irrottamatta tehtävät huoltotoimet.

- b) Sisältö:

Käytännön koulutuksessa on suoritettava vähintään 50 prosenttia seuraavaan taulukkoon merkityistä kohdista, jotka ovat kyseisen ilma-alustyyppin kannalta olennaisia. Merkityt tehtävät ovat käytännön koulutuksessa tärkeitä sen varmistamiseksi, että keskeisten huoltotöiden toteuttamisen, asennusten ja turvallisuuden merkitystä käsitellään riittävän kattavasti etenkin, jos niitä ei voida opettaa riittävästi pelkästään teoriakoulutuksessa. Luettelossa esitetään ne aiheet, joita käytännön koulutuksessa on vähintään käsiteltävä, mutta muitakin ilma-alustyyppikohtaisia asioita voidaan tarvittaessa käsitellä.

Suoritettavien tehtävien on oltava ilma-alukselle ja sen järjestelmille tyypillisiä sekä vaativuuden että tehtävän suorittamiseen vaaditun teknisen osaamisen kannalta. Koulutus voi sisältää suhteellisen yksinkertaisiakin tehtäviä, mutta koulutettavien on voitava suorittaa ilma-alustyyppin mukaan myös vaativampia tehtäviä.

Taulukossa käytettävät lyhenteet: LOC: Sijainti; FOT: Toimintakoe; SGH: Huoltotoimet ja maahuolinta; R/I: Irrotus/Asennus; MEL: Minimivaruste-luettelo; TS: Vianetsintä.

Aihe	B1/B2	B1					B2				
	LOC	FOT	SGH	R/I	MEL	TS	FOT	SGH	R/I	MEL	TS
Johdantomoduuli											
05 Aikarajat/Huoltotarkastukset	X/X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06 Mitat/Alueet (MTOM jne.)	X/X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07 Nostaminen ja tukeminen	X/X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
08 Vaaitus ja punnitus	X/X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-
09 Hinaus ja rullaus	X/X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-
10 Pysäköiminen/Paikoilleen kiinnittäminen, säilytys ja käyttöönotto	X/X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-
11 Kilvet ja merkinnät	X/X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12 Huoltaminen	X/X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-
14 Tuotteiden lastaus ja purkaminen	X/X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-
20 Vakiomenetelmät mukaan luettuna aseistuksen turvallisuus — vain tyyppikohtainen	X/X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-
Helikopterit											
18 Tärinä- ja meluanalyysi (lapojen uranajo)	X/-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
25 Hätäkellukkeet	X/X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-
53 Runkorakenne (helikopteri) Huom. Käsitellään kohdassa Rungon rakenteet											
60 Vakiomenetelmät — roottori — ainoastaan tyyppikohtaiset	X/X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-
62 Roottorit	X/-	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-
62A Roottorit — valvonta ja osoittimet	X/X	X	X	X	X	X	-	-	X	-	X
63 Roottorin käyttölaitteet	X/-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-

Aihe	B1/B2	B1					B2				
	LOC	FOT	SGH	R/I	MEL	TS	FOT	SGH	R/I	MEL	TS
63A Roottorin käyttölaitteet — valvonta ja osoittimet	X/X	X	-	X	X	X	-	-	X	-	X
64 Pyrstöroottori	X/-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-
64A Pyrstöroottori — valvonta ja osoittimet	X/X	X	-	X	X	X	-	-	X	-	X
65 Pyrstöroottorin käyttölaite	X/-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-
65A Pyrstöroottorin käyttölaite — valvonta ja osoittimet	X/X	X	-	X	X	X	-	-	X	-	X
66 Kääntyvät lavat/kannattimet	X/-	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-
67 Roottorin ohjainlaitteet	X/-	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-
Rungon rakenteet											
27A Ohjainpinnat	X/-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
51 Vakiomenetelmät ja rakenteet (vaurioiden luokittelu, arviointi ja korjaus)											
52 Ovet	X/X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-
53 Runko	X/-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
54 Kehdot/Pankat	X/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55 Vakaimet	X/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
56 Ikkunat ja ohjaamokuomut	X/-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
57 Siivet	X/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rungon järjestelmät											
21 Ilmastointi	X/X	X	X	-	X	X	X	X	-	X	X
21A Tuloilma	X/X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-
21B Paineistus	X/X	X	-	-	X	X	X	-	-	X	X
21C Turva- ja varoituslaitteet	X/X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-
22 Automaattiohjaus	X/X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X

Aihe	B1/B2	B1					B2				
	LOC	FOT	SGH	R/I	MEL	TS	FOT	SGH	R/I	MEL	TS
23 Yhteydenpito	X/X	-	X	-	X	-	X	X	X	X	X
24 Sähkö	X/X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25 Laitteet ja varusteet	X/X	X	X	X	-	-	X	X	X	-	-
25A Elektroniset laitteet mukaan luettuina hätävarusteet	X/X	X	X	X	-	-	X	X	X	-	-
26 Palontorjunta	X/X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
27 Ohjaimet	X/X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-
27A Järj. toiminta: sähköinen/elektroninen	X/X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	X
28 Polttoainejärjestelmät	X/X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-
28A Polttoainejärjestelmät — valvonta ja osoittimet	X/X	X	-	-	-	-	X	-	X	-	X
29 Hydraulikka	X/X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-
29A Hydraulikka — valvonta ja osoittimet	X/X	X	-	X	X	X	X	-	X	X	X
30 Jäänesto ja sadeveden poisto	X/X	X	X	-	X	X	X	X	-	X	X
31 Näyttö- ja tallennusjärjestelmät	X/X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
31A Mittaristot	X/X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
32 Laskutelineet	X/X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
32A Laskutelineet — valvonta ja osoittimet	X/X	X	-	X	X	X	X	-	X	X	X
33 Valot	X/X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	-
34 Suunnistus	X/X	-	X	-	X	-	X	X	X	X	X
35 Happi	X/-	X	X	X	-	-	X	X	-	-	-
36 Paineilma	X/-	X	-	X	X	X	X	-	X	X	X
36A Paineilma — valvonta ja osoittimet	X/X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
37 Alipaine	X/-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-

Aihe	B1/B2	B1					B2				
	LOC	FOT	SGH	R/I	MEL	TS	FOT	SGH	R/I	MEL	TS
38 Vesi/Jätevedet	X/-	X	X	-	-	-	X	X	-	-	-
40 Operatiiviset hyökkäystoiminnot	X/X	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
42 Integroitu modulaarinen avioniikka	X/X	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
42A Monialaiset tekniset hyökkäystoiminnot	X/X	X	-	-	-	-	X	X	X	X	X
44 Matkustamojärjestelmät	X/X	X	-	-	-	-	X	X	X	X	X
45 Ilma-aluksiin asennetut huollonvalvontajärjestelmät (tai kohtaan 31 sisältyvät)	X/X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
46 Tietojärjestelmät	X/X	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X
48 Ilmatankkauskone	X/X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-
48A Ilmatankkauskone – valvonta ja osoittimet	X/X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
50 Rahti- ja muut tilat	X/X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Turbiinimoottori											
70 Vakiomenetelmät — moottorit — ainoastaan tyyppikohtaiset	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-
70A Rakenne- ja toimintaratkaisut (asennuksen läpiviennit, kompressorit, polttokammio, turbiiniosa, laakerit ja tiivisteet, voitelujärjestelmät)	X/X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70B Moottorin suorituskyky	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
71 Voimalaite	X/-	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-
72 Moottorin turbiini / Potkuriturbiini / Tunne- loitu puhallin / Avoin puhallin	X/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
73 Moottorin polttoainejärjestelmä ja sen säätö	X/X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
73A FADEC-järjestelmät	X/X	X	-	X	X	X	X	-	X	X	X
74 Sytytys	X/X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-
75 Ilma	X/-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
76 Moottorin säätölaitteet	X/-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-
77 Moottorin mittarijärjestelmät	X/X	X	-	-	X	X	X	-	-	X	X

Aihe	B1/B2	B1					B2				
	LOC	FOT	SGH	R/I	MEL	TS	FOT	SGH	R/I	MEL	TS
78 Pakojärjestelmä	X/-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-
79 Öljy	X/-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-
80 Käynnistys	X/-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-
82 Veden ruiskutus	X/-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83 Apulaitevaihteistot	X/-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
84 Työntövoiman lisäys	X/-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Apuvoimalaitteet (APUt)											
49 Apuvoimalaitteet (APUt)	X/-	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-
Mäntämoottori											
70 Vakiomenetelmät — moottorit — ainoastaan tyyppikohtaiset	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-
70A Rakenne- ja toimintaratkaisut (asennus, kaasuttimet, polttoaineen ruiskutusjärjestelmät, imu-, pako- ja jäähdytys-järjestelmät, mekaaninen ahtaminen / turboahdin, voitelujärjestelmät)	X/X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70B Moottorin suorituskyky	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
71 Voimalaite	X/-	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-
73 Moottorin polttoainejärjestelmä ja sen säätö	X/X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
73A FADEC-järjestelmät	X/X	X	-	X	X	X	X	-	X	X	X
74 Sytytys	X/X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-
76 Moottorin säätölaitteet	X/-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-
77 Moottorin mittarijärjestelmät	X/X	X	-	-	X	X	X	-	-	X	X
78 Pakojärjestelmä	X/-	X	-	-	X	X	X	-	-	X	X
79 Öljy	X/-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-
80 Käynnistys	X/-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-

Aihe	B1/B2	B1					B2				
	LOC	FOT	SGH	R/I	MEL	TS	FOT	SGH	R/I	MEL	TS
81 Turbiinit	X/-	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-
82 Veden ruiskutus	X/-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83 Apulaitevaihteistot	X/-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-
84 Työntövoiman lisäys	X/-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potkurit											
60A Vakiomenetelmät — potkurit	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
61 Potkurit/Työntövoima	X/X	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-
61A Potkurin rakenne	X/X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
61B Potkurin lapakulman muuttaminen	X/-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-
61C Potkurien tahdistus	X/-	X	-	-	-	X	-	-	-	X	-
61D Potkurin elektroninen säätö	X/X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
61E Potkurin jäänesto	X/-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-
61F Potkurin huolto	X/X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Erityisesti sotilasilmailua koskevat järjestelmät											
92 Tutka	X/X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X
93 Valvonta	X/X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X
94 Asejärjestelmä	X/X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X
95 Pelastautuminen ja turvallisuus	X/X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
97 Kuvan tallennus	X/X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X
99 Elektroninen sodankäynti	X/X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X

4 SOTILASILMA-ALUSTYYPPIKOULUTUKSEN KOE- JA ARVIOINTIVAATIMUKSET

4.1 Teoriaosan kokeen vaatimukset

Sotilasilma-alustyyppikoulutuksen teoriaosuuden päätteeksi on suoritettava seuraavat vaatimukset täyttävä kirjallinen koe:

- a) Koe on monivalintakoe. Jokaisessa monivalintatehtävässä on oltava kolme vastausvaihtoehtoa, joista vain yksi saa olla oikea. Vastausaika määritetään kysymysten kokonaismäärän perusteella keskimääräisen vastausajan avulla, joka on 90 sekuntia kysymystä kohti.
- b) Väärien vastausvaihtoehtojen on näytettävä uskottavilta asiaa tuntemattomille. Kaikkien vastausvaihtoehtojen on liityttävä selvästi kysymykseen, ja niiden on oltava sanastoltaan, kielioppirakenteeltaan ja pituudeltaan samankaltaisia.
- c) Numeerisissa kysymyksissä väärien vastausten on vastattava menetelmävirheitä, kuten väärään suuntaan tehtyjä korjauksia (+ vs. -) tai virheellisiä mittayksiköjä. Ne eivät saa olla pelkästään satunnaisia numeroita.
- d) Kunkin aiheen (*) kokeen tason on oltava kohdassa 2 ”Sotilasilma-alustyyppikoulutuksen tasot” määritellyn mukainen. Kokeessa saa olla kuitenkin pieni määrä alemman tason kysymyksiä.
- e) Kokeessa ei saa käyttää apuna kirjoja. Oheismateriaalin käyttöä ei sallita. Poikkeus tähän tehdään tutkittaessa B1- tai B2-luokan kokelaan kykyä tulkitella teknisiä asiakirjoja.
- f) Koekysymyksiä on oltava vähintään yksi jokaista opetustuntia kohden. Kutakin aihetta ja tasoa koskevien kysymysten lukumäärän on kullakin suhteutettava seuraaviin:
 - kyseisen aiheen ja tason opettamiseen tosiasiallisesti käytetyt opetustunnit
 - koulutustarveanalyysin mukaiset oppimistavoitteet.

Sotilasilmailun viranomaisyksikkö arvioi kurssia hyväksyessään kysymysten määrän ja vaikeustason.

- g) Kokeen hyväksymisraja on 75 prosenttia. Jos sotilasilma-alustyypikoulutuksen koe on jaettu useaan osakokeeseen, jokainen osakoe on suoritettava siten, että vähintään 75 prosentin hyväksymisraja ylittyy. Jotta tasan 75 prosentin hyväksymisraja olisi mahdollinen, koekysymysten määrän on oltava neljällä jaollinen.
- h) Arvostelussa ei saa antaa virhepisteitä vääristä vastauksista.
- i) Moduulin päätteeksi suoritettavia välikokeita ei saa käyttää osana koko luokan loppukoetta, paitsi jos ne sisältävät oikean määrän oikean vaikeusasteen kysymyksiä.

(* Tässä kohdassa "aiheella" tarkoitetaan kohdassa 3.1(e) olevan taulukon numeroituja rivejä.

4.2 Käytännön osan arviointivaatimukset

Sotilasilma-alustyypikoulutuksen käytännön osan päätteeksi on tehtävä seuraavat vaatimukset täyttävä arviointi:

- a) Arviointia varten nimetään arvioijat, joilla on asianmukainen pätevyys.
- b) Arvioinnissa on tarkasteltava kokelaan tietoja ja taitoja.

5 TYYPPIKOEVAATIMUKSET

(Ei käytössä)

6 TYÖPAIKKAKOULUTUS

Työpaikkakoulutuksen on oltava sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistuksen myöntäneen, Ilmavoimien esikunnan hyväksymä.

Koulutus on suoritettava kyseisen ilma-alustyypin huoltoa varten asianmukaisesti hyväksytyssä huolto-organisaatiossa ja tämän organisaation valvonnassa ja pätevien nimettyjen arvioijien on arvioitava se.

Koulutus on oltava aloitettu ja suoritettu sotilasilma-alustyypikelpuutus-merkinnän hakemista edeltävien kolmen vuoden aikana.

a) Tavoite:

Työpaikkakoulutuksen tavoitteena on hankkia huollon turvallisen suorittamisen edellyttämä pätevyys.

b) Sisältö:

Työpaikkakoulutuksen on sisällettävä monipuolinen tehtävien valikoima, jonka Ilmavoimien esikunta voi hyväksyä. Työpaikkakoulutuksessa suoritettavien tehtävien on oltava ilma-alukselle ja sen järjestelmille tyypillisiä sekä vaativuuden että tehtävän suorittamiseen vaaditun teknisen osaamisen kannalta. Koulutus voi sisältää suhteellisen yksinkertaisiaakin tehtäviä, mutta koulutettavien on voitava suorittaa ilma-alustyyppin mukaan myös vaativampia huoltotehtäviä.

Oppilaan ja nimetyn ohjaajan on kuitattava jokainen tehtävä allekirjoituksellaan. Tehtävien on perustuttava todellisiin työmääräyksiin.

Työpaikkakoulutuksen loppuarviointi on pakollista, ja siihen nimetyllä arvioijalla on oltava asianmukainen pätevyys.

Työpaikkakoulutuksen työmääräyksiin tai työpäiväkirjaan on merkittävät seuraavat tiedot:

1. Koulutettavan nimi;
2. Syntymäaika;
3. Henkilötunnistenumero tai työntekijännumero;
4. Hyväksytty huolto-organisaatio;
5. Sijainti;
6. Ohjaajan tai ohjaajien ja arvioijan nimi (myös mahdollinen sotilasilma-aluksen huoltohenkilöstön kelpoisuustodistus);
7. Tehtävän suorituspäivä;
8. Tehtävän kuvaus ja viittaus työmääräykseen tai tekniseen työpäiväkirjaan;
9. Ilma-aluksen tyyppi ja rekisteritunnus;

10. Haettava sotilasilma-alustyypikelpuus.

Jotta Ilmavoimien esikunnan tai Sotilasilmailun viranomaisyksikön olisi helpompi suorittaa tarkastukset, työpaikkakoulutus on osoitettava:

- i. yksityiskohtaisilla työmääräyksillä/työpäiväkirjalla ja
- ii. vaatimustenmukaisuusraportilla, jossa osoitetaan, miten koulutus vastaa SIM-He-Lt-030:n vaatimuksia.

KOKEMUSVAATIMUKSET SIM-HE-LT-030:N SOTILASILMA-ALUKSEN HUOLTOHENKILÖSTÖN KELPOISUUSTODISTUKSEN LISÄYKSILLE

Alla olevassa taulukossa on esitetty kokemusvaatimukset uuden kelpoisuusluokan tai alaryhmän lisäämiselle olemassa olevaan SIM-He-Lt-030:n kelpoisuustodistukseen mukaan lukien sotilasilmailua koskevat moduulit.

Kokemuksen tulee olla toiminnasta sotilasilma-aluksen käytännön huollossa hakemukseen liittyvässä alaryhmässä.

Kokemusvaatimusta vähennetään 50 prosentilla, jos henkilö on suorittanut SIM-To-Lt-029:n mukaisen hyväksytyin kurssin tähän liittyvässä alaryhmässä.

Luokkaan Luokasta	A1	A2	A3	A4	B1.1	B1.2	B1.3	B1.4	B2
A1	-	6 kk	6 kk	6 kk	2 v	6 kk	2 v	1 v	2 v
A2	6 kk	-	6 kk	6 kk	2 v	6 kk	2 v	1 v	2 v
A3	6 kk	6 kk	-	6 kk	2 v	1 v	2 v	6 kk	2 v
A4	6 kk	6 kk	6 kk	-	2 v	1 v	2 v	6 kk	2 v
B1.1	0 kk	6 kk	6 kk	6 kk	-	6 kk	6 kk	6 kk	1 v
B1.2	6 kk	0 kk	6 kk	6 kk	2 v	-	2 v	6 kk	2 v
B1.3	6 kk	6 kk	0 kk	6 kk	6 kk	6 kk	-	6 kk	1 v
B1.4	6 kk	6 kk	6 kk	0 kk	2 v	6 kk	2 v	-	2 v
B2	6 kk	6 kk	6 kk	6 kk	1 v	1 v	1 v	1 v	-