

## ÕHUSÕIDUKI HOOLDUSTEHNİKU ÕPPEKAVA MOODULITE RAKENDUSKAVA

<b>Sihtrühm</b>	Keskhariduse baasil õppija	
<b>Õppevorm</b>	Töökohapõhine õpe	
<b>Õppegrupid, kellele käesolev rakenduskava kehtib</b>	VTECH-2018, VTECH-2019, VTECH-2020	
<b>Mooduli nr</b>	<b>Mooduli nimetus</b>	<b>Mooduli maht (EKAP)</b>
2	ÕHUSÕIDUKI EHITUSEL KASUTATAVATE MATERJALIDE TÖÖTLEMINE JA DETAILIDE HOOLDAMINE	40, sh praktika 32 (kontakt: 133 t, isesesev 77 t, praktika 830 t)
<b>Õppejõud</b>	K.Kalam, H.Künka, K.E.Seegel, P.Pajula	
<b>Mooduli eesmärk</b>	Õpetusega taotletakse, et õpilane on teadlik õhusõiduki ehitusel kasutatavatest materjalidest ning oskab hooldada õhusõiduki ehitusel kasutatavaid detaile.	
<b>Nõuded mooduli alustamiseks</b>	Puuduvad	
<b>Õpiväljundid</b>	<b>Hindamiskriteeriumid</b>	
1. Kontrollib õhusõiduki detaile ja komponente vastavalt õhusõiduki käsiraamatus etteantud normidele, hindab nende seisukorda ja fikseerib selle kirjalikult.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tunneb õhusõiduki detailide ja komponentide seisukorra hindamiseks kasutatavaid meetodeid ja kirjeldab neid.</li> <li>- Kontrollib ja hindab visuaalselt õhusõiduki detaile ja komponente vastavalt töökäsule, juhindudes arvutipõhises ingliskeelses õhusõiduki käsiraamatus etteantud normidest.</li> <li>- Fikseerib visuaalselt kontrollitud ja hinnatud õhusõiduki detaili ja komponendi seisukorra kirjalikult.</li> </ul>	
2. Valib sobiva meetodi õhusõiduki detaililt ja komponendilt leitud defekti või kahjustuse kõrvaldamiseks, arvestades materjali ehitust, omadusi ja tootjapoolseid nõudeid.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tunneb erinevate materjalide ehitust, omadusi ja töötlemise meetodeid ning rakendab neid meetodeid vastavalt vajadusele.</li> <li>- Analüüsib õhusõiduki detaili ja komponendi defektide erinevaid tekkimise põhjuseid.</li> <li>- Valib sobivamad töövahendid õhusõiduki detaililt/komponendilt leitud defekti või kahjustuse kõrvaldamiseks, arvestades materjali ehitust, omadusi ja tootjapoolseid nõudeid.</li> <li>- Kõrvaldab õhusõiduki detaililt/komponendilt leitud defekti või kahjustuse, kasutades selleks sobivamaid töövahendid, arvestades materjali ehitust, omadusi ja tootjapoolseid nõudeid.</li> </ul>	
3. Vahetab komponendi vastavalt õhusõiduki käitaja ning hoolduskäsiraamatu juhistele.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Koostab hooldustõendi teostatud lihtsama plaanijärgse liinihooldustöö või lihtsama defekti kõrvaldamise kohta vastavalt EASA õigusaktides toodud nõuetele.</li> <li>- Leiab vajaliku informatsiooni tootja koostatud digitaalsest ingliskeelsest hoolduskäsiraamatust komponendi vahetuseks.</li> </ul>	
4. Töötleb õhusõiduki ehitusel kasutatavaid materjale vastavalt nende omadustele, tehnoloogiale ja etteantud kvaliteedinõuetele.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lähtudes digitaalses ingliskeelses hoolduskäsiraamatus kirjeldatud juhistest demonteerib ja monteerib vajaliku komponendi.</li> </ul>	
<b>Teemad, alateemad</b>		

**Matemaatika (Osa-66 - M1) (1 EKAP)**

\* Aritmeetika - Mõisted ja tähised, korrutamise- ja jagamise meetodid, murd- ja kümnendarvud, tegurid ja kordsed, kaalu- ja mõõtühikud ning teisendustegurid, suhe ja võrdelisus, keskmised ja protsendid, pindalad ja ruumalad, ruut- ja kuupastendajad, ruut- ja kuupjuured.

\* Algebra - Lihtsate algebravaldiste arvutamine, liitmine, lahutamine, korrutamine ja jagamine, sulgude kasutamine, lihtsad murdavaldised.

\* Geomeetria - Graafiline kujutamine; graafikute laad ja kasutamine, võrrandite/funktsioonide graafikud.

**Füüsika (Osa-66 - M2) (1,5 EKAP)**

\* Aine - Aine olemus: keemilised elemendid, aatomite ja molekulide ehitus, keemilised ühendid, olekud: tahke, vedel, gaasiline, olekumuutused.

\* Mehaanika - Staatika (jõud, momendi ja jõupaarid, kujutamine vektorina, raskuskese, tugevusõpetuse, deformatsiooni ja elastsuse põhimõisted: pinged, surve, nihe ja vääne, tahkete, vedelate ja gaasiliste ainete olemus ja omadused, surve- ja üleslükkejõud vedelikes, baromeetrid).

\* Kineetika - Sirgjooneline liikumine: ühtlane sirgjooneline liikumine, liikumine konstantse kiirusega (liikumine raskusjõu toimel), ringliikumine: ühtlane ringliikumine (kesktõuke- ja kesktõmbejõud), perioodiline liikumine: pendelliikumine, lihtne võnketeooria, harmoonilised sagedused ja resonants, kangi õlgade liikumiskiirus ja võit jõu suurus, kasutegur.

\* Dünaamika - Mass (jõud, inerts, töö, võimsus, energia (potentsiaalne, kineetiline ja kogueenergia), soojus, kasutegur. Impulss, impulsi jäävuse seadus, jõuimpulss, güroskoopiliste näidikute tööpõhimõtted, hõõrdejõud: olemus ja mõjud, hõõrdetegur (veeretakistus).

\* Hüdrodünaamika - Erikaal ja tihedus. Viskoossus, voolamistakistus, pindpinevus. Vedelike kokku-surutavus. Staatileine, dünaamiline ja kogurõhk, Bernoulli teoreem, Venturi toru.

\* Termodünaamika - Temperatuur: termomeetrid ja temperatuuriskaalad: Celsiuse, Fahrenheiti ja Kelvini temperatuuriskaalad, soojuse määratlus.

**Materjalid ja detailid (Osa-66 - M6) (10,5 EKAP)**

\* Õhusõidukite materjalid – rauasulamid. Õhusõidukites kasutatavate tavaliste rauasulamite tehnilised andmed, omadused ja tähistused. Legeeritud teraste termotötlus ja kasutamine.

\* Õhusõidukite materjalid. Õhusõidukites kasutatavate tavaliste mitterauasulamite tehnilised andmed, omadused ja tähistused. Mitterauasulamite termotötlus ja kasutamine.

\* Õhusõidukite materjalid – komposiitmaterjalid ja mittemetallid. Komposiitmaterjalid ja mittemetallid, v.a puit ja riie. Õhusõidukites kasutatavate tavaliste komposiitmaterjalide ja mittemetallide tehnilised andmed, omadused ja tähistused. Tihendusained ja sideained (komposiitmaterjalide ja mittemetallide defektide/kulumise tuvastamine, komposiitmaterjalide ja mittemetallide parandamine).

\* Puitkonstruktsioonid. Puitplaaneri konstruktsiooni ehitusmeetodid. Lennukites kasutatavate puidu- ja liimiliikide tehnilised andmed, omadused ja liigid.

Puitkonstruktsiooni konserveerimine ja hooldamine.

Puidu ja puitkonstruktsioonide defektide liigid. Puitkonstruktsiooni defektide avastamine. Puitkonstruktsiooni parandamine.

\* Riidest pealustus. Lennukites kasutatavate riiete tehnilised andmed, omadused ja liigid. Riide kontrollimise viisid. Riidedefektide liigid. Riidest pealustuse parandamine.

\* Korrosioon. Keemiline olemus. Galvaaniline, mikrobioloogiline, pingekorrosioon. Korrosiooni liigid ja nende tunnused. Korrosiooni tekkepõhjused. Materjalide liigid ja nende korrosioonikindlus.

\* Kinnituvahendid. Keermesliited. Kruvide tüübid ja tähistus. Õhusõidukites kasutatavate keermete kuju, mõõtmed ja tolerantsid. Keermete mõõtmine.

\* Poldid, tikkpoldid ja kruvid. Poldide tüübid: õhusõidukite poldide tehnilised andmed ja tähistus, rahvusvahelised standardid. Mutrid: iselukustuvad, ankurdusmutrid, standardtüübid. Metallikruvid: õhusõidukites kasutatavate metallikruvide tehnilised andmed.

Tikkpoldid: tüübid ja kasutamine, paigaldamine ja eemaldamine. Isekeermestavad kruvid, tüüblid.

\* Lukustusseadmed. Painduvad lukustusseibid, vedruseibid, ketilukud, splindid, kontramutrid, traatlukustus, kiiravatavad klambrid, tihvtid, lukustusrõngad, vedrurõngad, lõhised. Õhusõidukite needid. Tavaliste ja pimeneetide tüübid: tehnilised andmed ja tähistus, termotötlus.

\* Torud ja liitmikud. Õhusõidukites kasutatavate jäikade torude ja voolikute ning nende liitmike tähistus ja tüübid. Õhusõidukite hüdraulika-, kütuse-, õli-, suruõhu- ja õhusüsteemide torude standardliitmikud.

\* Vedrud. Vedrude tüübid, materjalid, omadused ja kasutamine.

\* Laagrid. Laagrite otstarve, koormused, materjal, eitus. Laagrite tüübid ja kasutamine

\* Jõuülekanded. Ülekannete tüübid ja kasutamine. Ülekandearvud, aeglustavad ja kiirendavad ülekanded, veetavad ja vedavad hammasrattad, pingutusrattad, hambumine.

\* Juhtimistrossid. Trosside tüübid. Otsakud, pingutid ja kompensatsiooniseadised. Plokirattad ja trossisüsteemi komponendid. Kõritrossid. Õhusõidukite paindjuhtimissüsteemid.

\* Elektrikaablid ja ühendused. Kaablite tüübid, ehitus ja omadused. Kõrgepinge ja koaksiaalkaablid. Kaablite jätkamine. Ühenduste tüübid, kontaktihvtid, pistikud, pistikupesad, isolaatorid, nimipinge ja -voolud, ühendamine, tähistamine.

### **Hooldustööd (Osa66-M7) (26 EKAP)**

\* Ohutusnõuded õhusõidukis ja töökojas. Ohutusnõuded, sh ohutusnõuded töötamisel elektri, gaaside (eriti hapniku), õlide ja kemikaalidega. Meetmed tulekahju või muu õnnetuse korral, kui sellega kaasneb vähemalt üks eespool nimetatud ohutegur, tulekustutusvahendite tundmine

\* Töökorraldus töökojas. Töövahendite hooldamine ja kontrollimine, toormaterjalide kasutamine. Mõõtmed, lubatud piirmäärad ja tolerantsid, töö kvaliteedi standardid. Tööriistade ja varustuse kalibreerimine, kalibreerimisstandardid.

\* Tööriistad. Tavalised käsitööriistad. Tavalised elektritööriistad. Täppismõõtevahendite tööpõhimõtte ja kasutamine. Määrimisseadmed ja -meetodid. Elektrilised üldtestrid, nende tööpõhimõtte ja kasutamine.

\* Tehnilised joonised, skeemid ja normdokumendid.

Jooniste ja skeemide tüübid, nende tähised, mõõtmed, tolerantsid ja projektsioonid. Joonise kirjanurga andmed. Mikrofilm, mikrokaart ja arvutipresentatsioonid. ATA spetsifikatsioon 100. Lennunduse ja muud kehtivad standardid, ka ISO, AN, MS, NAS ja MIL. Elektrilised ühendusskeemid ja skeemid diagrammid.

\* Istud ja lõtkud. Puuride läbimõõdud, istude liigid.

Ühtne istude ja lõtkude süsteem. Õhusõidukite ja mootorite istude ja lõtkude süsteem. Painde, väände ja kulumise piirväärtused. Võllide, laagrite ja muude osade kontrollimise standardmeetodid.

\* Õhusõidukite elektriühendused (EWIS.) Juhtivus-, isoleerimis- ja liitetehnikad ja katsetamine. Juhtmete kinnituspresside kasutamine: käsi- ja hüdraulilised seadised. Pressühenduste katsetamine. Ühendusklemmi eemaldamine ja paigaldamine. Koaksiaalkaablid: testimine ja ohutusnõuded paigaldamisel. Juhtmetüübid, nende kontrollimise kriteeriumid ja vigastustolerants. Juhtmete kaitsetehnikad: kaablid/juhtmekimbud ja nende kaitse, kaabliklemmid, kaabli kaitseümbrised, sh termokahanevad isolatsioonid või termoruü. EWIS-süsteemide paigaldamise, kontrollimise, parandamise, hoolduse ja puhtuse standardid.

\* Neetimine. Neetliited, neetide vahekaugus ja samm. Neetimisvahendid ja lehtmaterjali lohku venitamise vahendid. Neetliidete kontrollimine

\* Torud ja voolikud. Õhusõidukite torude painutamine ja väljundavade laiendamine. Õhusõidukite torude ja voolikute katsetamine ja kontrollimine. Torude paigaldamine ja kohale kinnitamine.

\* Vedrud. Vedrude kontrollimine ja testimine.

\* Laagrid. Laagrite katsetamine, puhastamine ja kontrollimine. Laagrite määrimisnõuded. Laagrite defektid ja nende tekkepõhjused.

\* Jõuülekanded. Hammasrattaste ja hambumislõtku kontrollimine. Rihmade ja rihmarattaste ning kettide ja ketirattaste kontrollimine. Kruvitungraudude, kangseadiste ja tõukurtõmbevarrussüsteemide kontrollimine.

\* Juhtimistrossid. Otsakute paigale stantsimine. Juhtimistrosside kontrollimine ja testimine. Kõritrossid: õhusõidukite paindjuhtimissüsteemid.

\* Õhusõiduki lahti võtmise, ülevaatuse, remondi ja kokkupaneku võtted. Defektide tüübid ja visuaalse ülevaatuse viisid. Korrosiooni eemaldamine, korrosiooniseisundi hindamine ja korrosioonitõrje uuendamine. Seadmete lahti monteerimise ja koostamise võtted.

\* Hooldustööde tegemine. Hooldustööde planeerimine. Muudatustööde tegemine. Hoiustamine. Hooldustööde väljandamine: seos hooldustööde ja õhusõiduki kasutamise vahel. Hooldustööde kontrollimine/kvaliteedi kontrollimine/kvaliteedi tagamine. Täiendavad hooldustööd. Kapitälremontide vahelise ressursiga komponentide kontrollimine.

### **Tehniline inglise keel (1 EKAP)**

Mooduli teemadele vastav sõnavara ja terminoloogia. Töölased suhtlussituatsioonid. Teabe hankimine erialastest allikatest. Erialaste kirjalike tekstide koostamine. Erialaste tekstide tõlgendamine ja arusaamine sisust.

#### **Iseseisev töö**

1. M1, M2, M6, M7 elektrooniliste materjalide läbitöötamine.
2. Erialase töö fotodokumenteerimine.
3. Erialase Osa-66 moodulite sõnavara omandamine inglise keeles.
4. Digitaalse praktikapäeviku ja paberil logiraamatu (*logbook*) täitmine vastavalt

	ELA kutseõppe praktikajuhendile.
<b>Õppetöö vormid ja meetodid</b>	Loeng. Interaktiivne loeng. Harjutusülesanded. Teabeotsingud võõrkeelsetest allikatest. Praktika. Juhendamine. Eneseanalüüs praktikapäevikus. Töö tehnilise dokumentatsiooni, töötegevust reglementeerivate dokumentide ja teatmekirjandusega. E-õpe.
<b>Hindamine</b>	Moodulit hinnatakse mitmeeristavalt (arvestatud/mittearvestatud). Hindamise eelduseks on, et õppur on õppetöös osalenud ning esitanud õigeaegselt iseseisva töö aruande. Osa147 baaskoolitustunnistuse väljastamise eelduseks on õppetöös osalemine vähemalt 90% ulatuses.
<b>Kokkuvõtva hinde kujunemine</b> <i>(Jõustunud 24.01.2020)</i>	Moodul loetakse arvestatuks, kui õppija: 1. Sooritab kõik baasteadmiste kontrollid (eksamid)* positiivsele tulemusele**. <i>(Jõustunud 24.01.2020)</i> 2. Elektrooniline praktikapäevik ja <i>logbook</i> on täidetud vastavalt praktikajuhendis ettenähtud korrale ning sooritatud on moodulis ettenähtud praktilised tööd vähemalt lävendi tasemel. 3. Läbitud on praktika vahehindamise vastavalt ELA MTO Koolituskäsiraamatus ettenähtud korrale.  * Baasteadmiste kontrollimise aluseks on <u>Komisjoni määrus 26.11.2014 (EL) nr 1321/2014 Osa-66 liites I ja II</u> toodud nõuded. ** Mooduli arvestuse saamiseks loetakse eksam positiivselt sooritatuks, kui õigesti on vastatud vähemalt 51% küsimustest. Osa-147 baaskoolitustunnistuse või eksamitunnistuse taotlemisel loetakse eksam positiivselt sooritatuks, kui õigesti on vastatud vähemalt 75% küsimustest. <i>(Jõustunud 24.01.2020)</i>
<b>Hindamismeetodid ja -ülesanded</b>	1. Baasteadmiste kirjalik kontroll EASA M1, M2, M6, M7 Osa-66 A-kategooria taseme nõuetele mooduli teemade kaupa. 2. Elektrooniline praktikapäevik, sh eneseanalüüs 3. Paberil logiraamat ( <i>practical training logbook</i> ).
<b>Õppematerjalid</b>	1. EASA Module 1 Mathematics for Cat A: Aviation Maintenance Technician Certification Series. Aircraft Technical Book Co.,2016. 2. EASA Module 2 Physics for Cat A: Aviation Maintenance Technician Certification Series. Aircraft Technical Book Co.,2016. 3. EASA Module 6 Materials and Hardware for Cat A: Aviation Maintenance Technician Certification Series. Aircraft Technical Book Co.,2016. 4. EASA Module 7 Maintenance Practices for Cat A: Aviation Maintenance Technician Certification Series. Aircraft Technical Book Co.,2016. 4. Aviation Maintenance Technician's Handbook, FAA, 2012. 5. Lloyd Dingle and Mike Tooley. Aircraft Engineering Principles. Second Edition. Routledge, 2013. 6. E-õppe materjalid EAVA Moodle'i keskkonnas. <a href="http://moodle.eava.ee/login/">http://moodle.eava.ee/login/</a> 7. Õhusõiduki hooldusettevõtte tehnilised dokumendid – Aircraft Maintenance Manual, Component Maintenance Manuals. 8. MRO Technical Training materials on BOEING 777-200/300, 2013 – 2014 - 2015. 9. M.J.Kroes, W.A.Watkins, F.Delp, R.Sterkenburg. Aircraft Maintenance and Repair (7 th edition), McGraw-Hill Publishers, 2013.

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)
3	ÕHUSÕIDUKI TEENINDAMINE JA KÄITLEMINE	15, sh praktika 12  (kontakt: 55 t, isesesev 36 t, praktika 299 t)
Õppejõud	M.Kosemets, J.Mölter, H.Künka, P.Pajula	
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õpilane oskab korraldada õhusõiduki pukseerimist, ruleerimist ja parkimist ning viib läbi õhusõiduki regulaarse läbivaatuse järgides selleks ettenähtud reegleid ja korraldusi.	
Nõuded mooduli alustamiseks	Puuduvad	
Õpiväljundid	<b>Hindamiskriteeriumid</b>	
1. Korraldab õhusõiduki pukseerimist, ruleerimist ja parkimist vastavalt selleks ettenähtud reeglitele.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Assisteerib õhusõiduki pukseerimist, ruleerimist ja parkimist perroonil või angaaris, kasutades selleks ettenähtud käemärke ning jälgib liikumist ohutsoonis.</li> <li>- Kinnitab õhusõiduki arvestades ilmastikutingimusi ja ettenähtud kinnitusnõudeid, et takistada õhusõiduki paigalt liikumist.</li> <li>- Assisteerib õhusõiduki toetamist ja tõstmist järgides selleks vastavaid ohutusnõudeid.</li> <li>- Tunneb õhusõiduki parkimise või hoiustamisega seotud vajalikke protseduure olenevalt õhusõiduki hoiustamise ajaperioodi pikkusest.</li> <li>- Teab erinevaid torni ja lennuväljateenistuste sagedusi ning suhtleb raadioside vahendusel eesti ja inglise keeles.</li> <li>- Liigub perroonil vastavalt lennuvälja liiklusreeglitele, järgides suunavaid märke ja viitasid ning ohutustsoone.</li> </ul>	
2. Viib läbi õhusõiduki regulaarse ülevaatuse, järgides selleks ettenähtud kontrollnimekirja ja saadud korraldusi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tangib või tühjendab õhusõiduki paagid kütusest, rakendades kütuse käitlemisega seotud ohutusprotseduure.</li> <li>- On teadlik õhusõiduki jäätõrje ja jäätumisvastase töötlemise protseduuridest.</li> <li>- Ühendab vastavalt nõuetele maapealsed elektri-, hüdraulika- ja suruõhusüsteemid.</li> <li>- Kontrollib õhusõiduki rehvide seisukorra vastavust ettenähtud nõuetele.</li> <li>- Teeb õhusõiduki vee- ja heitveesüsteemi, küttesüsteemide regulaarsed hooldustööd vastavalt õhusõiduki käsiraamatu reeglitele.</li> </ul>	
3. Viib läbi õhusõiduki ülevaatuse pärast erakorralist juhtumit, lähtudes juhtumi liigist ja tõsidusest.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspekteerib õhusõidukit pärast piksetabamust või suure intensiivsusega kiirgusvälja (HIRF) läbimist vastavalt õhusõiduki hoolduskäsiraamatus toodud kontrollnimekirjale.</li> <li>- Inspekteerib õhusõidukit pärast rasket maandumist vastavalt õhusõiduki hoolduskäsiraamatus toodud kontrollnimekirjale.</li> <li>- Inspekteerib õhusõidukit pärast turbulentsi sattumist vastavalt õhusõiduki hoolduskäsiraamatus toodud kontrollnimekirjale.</li> <li>- Inspekteerib õhusõidukit pärast linnuga/lindudega kokkupõrget vastavalt õhusõiduki hoolduskäsiraamatus toodud kontrollnimekirjale.</li> </ul>	
<b>Teemad, alateemad</b>		
<b>Õhusõiduki käitlemine ja hooldamine (Osa-66 - M7) (12 EKAP)</b> Õhusõiduki ruleerimine/pukseerimine ja sellega seotud ohutusnõuded. Õhusõiduki tõstmine, tõkistamine, paigale kinnitamine ja sellega seotud ohutusnõuded. Õhusõidukite parkimismeetodid. Kütuse tankimine ja		

paakide kütusest tühjendamine. Jäätõrje ja jäätumisvastane töötlus. Maapealsed elektri-, hüdraulika- ja suruõhusüsteemid. Keskkonningimuste mõju õhusõiduki teenindamisele ja käitamisele. Erakorralised juhtumid (ülevaatus pärast piksetabamust või suure intensiivsusega kiirgusvälja (HIRF) läbimist, ülevaatus pärast erakorralisi juhtumeid, nt rasket maandumist või turbulentsi sattumist).

#### **Inimtegur õhusõiduki hoolduses (Osa-66 - M9) (1 EKAP)**

\* Inimfaktor. Inimfaktori arvestamise vajalikkus. Inimfaktorist/inimlikust eksimusest tulenevad juhtumid. Murphy seadus.

\* CRM põhimõtted ja eesmärgid. Nägemine, kuulmine, teabe vastuvõtmise ja töötlemise võime, tähelepanu ja taju, mälu, klaustrofoobia ja füüsiline ligipääs.

\* Sotsiaalpsühholoogia. Vastutus: isiklik ja rühmavastutus. Motiveeritus ja motivatsiooni kadumine. Töökaaslaste mõjud. Kultuuriküsimused. Meeskonnatöö. Juhtimine, järelevalve ja juhtimisoskused.

\* Töövõimet mõjutavad tegurid. Tervis. Stress: koduse olukorraga ja tööga seotud.

Ajanappus ja töö lõpptähtajad. Magamatus ja väsimus, vahetustega tööaeg. Alkoholi ja ravimite liigtarvitamine.

\* Füüsiline töökeskkond. Mürä ja gaasid. Valgustus. Töökoha mikrokliima ja temperatuur. Liikumine ja vibratsioon. Töökeskkond.

\* Tööülesanded. Füüsiline töö. Korduvad tööoperatsioonid. Visuaalne ülevaatus. Komplekssed süsteemid.

\* Suhtlemine. Meeskonnasisene ja meeskondade vaheline suhtlemine. Töö jäädvustamine ja dokumenteerimine. Kursisolek, ajakohasus. Teabelevi.

\* Inimlik eksimus. Eksimuste mudelid ja teooriad. Tüüpilised eksimused hoolduses.

Eksimuste (sh õnnetuste) tagajärjed. Eksimuste vältimine ja toimetulek nendega.

\* Ohud töökohal. Ohutegurite tuvastamine ja vältimine. Tegutsemine hädaolukordades.

#### **Lennundusalased õigusaktid**

##### **(Osa-66 - M10) (1 EKAP)**

\* Õigusraamistik. Rahvusvahelise Tsiviillennunduse Organisatsiooni (ICAO) roll. Euroopa Komisjoni roll. Euroopa Lennuohutusameti (EASA) roll. Liikmesriikide ja riiklike lennuametite roll. Määrus (EÜ) nr 216/2008 ja selle rakenduseeskirjad määrustes (EL) nr 748/2012 ja (EL) nr 1321/2014. Seosed erinevate lisade (osade), näiteks osa 21, osa M, osa 145, osa 66, osa 147 ja määruse (EL) nr 965/2012 vahel. Volitatud lennundustehnilised töötajad – Hooldus. Osa 66 nõuete üksikasjalik tundmine. Sertifitseeritud hooldusorganisatsioonid, osa 145 ja osa M F alajao nõuete üksikasjalik tundmine. Lennutegevuse (määruse (EL) nr 965/2012 nõuete üldine tundmine, lennuettevõtjate sertifitseerimine, lennuettevõtjate kohustused, eelkõige jätkuva lennukõlblikkuse ja hooldusega seotud kohustused, hooldusprogramm, muudatuste loetelu (MEL)/miinimumvarustuse loetelu (CDL), dokumendid, mis peavad pardal olema. Õhusõiduki tähistused.

\* Jätkuv lennukõlblikkus. Osas 21 sätestatud jätkuvat lennukõlblikkust käsitlevate sätete üksikasjalik tundmine. Osa M nõuete üksikasjalik tundmine.

\* Riiklikud ja rahvusvahelised nõuded. Hooldusprogrammid, hoolduskontrollid ja ülevaatused.

Lennukõlblikkusdirektiivid. Hooldusbülletäänid, tootja hooldusteave. Muudatus- ja remonditööd. Hooldustööde dokumentatsioon: hoolduskäsiraamatud, konstruktsioonelementide remondi käsiraamat (*Structural Repair Manual*), varuosade illustreeritud kataloog jms. Õhusõidukitüübi tootja minimaalvarustuse loetelu (MMEL), minimaalvarustuse loetelu (MEL), kõrvalekallete loetelud (*Dispatch Deviation Lists*).

#### **Erialane inglise keel (1 EKAP)**

Mooduli teemadele vastav sõnavara ja terminoloogia. Töölased suhtlussituatsioonid. Teabe hankimine erialastest allikatest. Erialaste kirjalike tekstide koostamine. Erialaste tekstide tõlgendamine ja arusaamine sisust.

<b>Iseseisev töö</b>	1. M7, M9, M10 elektrooniliste materjalide läbitöötamine Moodle keskkonnas. 2. Erialase Osa-66 moodulite sõnavara omandamine inglise keeles. 3. Digitaalse praktikapäeviku ja paberil logiraamatu (logbook) täitmine vastavalt ELA kutseõppe praktikajuhendile.
<b>Õppetöö vormid ja meetodid</b>	Loeng. Interaktiivne loeng. Teabeotsingud võõrkeelsetest allikatest. Praktika. Juhendamine. Eneseanalüüs praktikapäevikus. Töö tehnilise dokumentatsiooni, töötegevust reglementeerivate dokumentide ja teatmekirjandusega. E-õpe.
<b>Hindamine</b>	Moodulit hinnatakse mitteeristavalt (arvestatud/mittearvestatud). Hindamise eelduseks on, et õppur on õppetöös osalenud ning esitanud õigeaegselt iseseisva töö aruande. Osa147 baaskoolitustunnistuse väljastamise eelduseks on õppetöös osalemine

	vähemalt 90% ulatuses.
<b>Kokkuvõtva hinde kujunemine</b> (Jõustunud 24.01.2020)	<p>Moodul loetakse arvestatuks, kui õppija:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sooritab kõik baasteadmiste kontrollid (eksamid)* positiivsele tulemusele**. Eksam koosneb kahest osast: valikvastustega küsimustega ja teemaarendus-küsimustega osast. (Kui ühes eksami osas loetakse eksam mittearvestatuks, tuleb korduseksam sooritada vaid mittearvestatud eksami osas.) (Jõustunud 24.01.2020)</li> <li>2. Elektrooniline praktikapäevik ja <i>logbook</i> on täidetud vastavalt praktikajuhendis ettenähtud korrale ning sooritatud on moodulis ettenähtud praktilised tööd vähemalt lävendi tasemel.</li> <li>3. Läbitud on praktika vahehindamise vastavalt ELA MTO Koolituskäsiraamatus ettenähtud korrale.</li> </ol> <p>* Baasteadmiste kontrollimise aluseks on <u>Komisjoni määrus 26.11.2014 (EL) nr 1321/2014 Osa-66 liites I ja II</u> toodud nõuded.</p> <p>** Mooduli arvestuse saamiseks loetakse eksam positiivselt soorituks, kui valikvastustega küsimuste osas on õigesti vastatud vähemalt 51% küsimustest ja teemaarendusküsimuste vastused sisaldavad vähemalt 51% näidisvastuse võtmepunktidest.</p> <p>Osa-147 baaskoolitustunnistuse või eksamitunnistuse taotlemisel loetakse eksam positiivselt soorituks, kui valikvastustega küsimuste osas on õigesti vastatud vähemalt 75% küsimustest ja teemaarendusküsimuste vastused sisaldavad vähemalt 75% näidisvastuse võtmepunktidest ning õppija ei ole ülejäänud võtmepunktide puhul teinud ühtegi olulist viga. (Jõustunud 24.01.2020)</p>
<b>Hindamisemeetodid ja -ülesanded</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baasteadmiste kirjalik kontroll EASA M9, M10 Osa-66 A-kategooria taseme nõuetele mooduli teemade kaupa.</li> <li>2. Elektrooniline praktikapäevik, sh eneseanalüüs</li> <li>3. Paberil logiraamat (<i>practical training logbook</i>).</li> </ol>
<b>Õppematerjalid</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. EASA Module 7 Maintenance Practices for Cat A: Aviation Maintenance Technician Certification Series. Aircraft Technical Book Co.,2016.</li> <li>2. EASA Module 9 Human Factors for Cat A: Aviation Maintenance Technician Certification Series. Aircraft Technical Book Co.,2016..</li> <li>3. EASA Module 10 Aviation Legislation for Cat A: Aviation Maintenance Technician Certification Series. Aircraft Technical Book Co.,2016..</li> <li>4. Lloyd Dingle and Mike Tooley. Aircraft Engineering Principles. Second Edition. Routledge, 2013.</li> <li>5. Euroopa Lennuohutusagentuuri regulatsioonid (<a href="https://www.easa.europa.eu/document-library/regulations">https://www.easa.europa.eu/document-library/regulations</a>)</li> <li>6. MRO Technical Training materials on BOEING 777-200/300, 2013 – 2014 - 2015.</li> <li>7. M.J.Kroes, W.A.Watkins, F.Delp, R.Sterkenburg. Aircraft Maintenance and Repair (7 th edition), McGraw-Hill Publishers, 2013.</li> </ol>

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)
4	<b>ÕHUSÕIDUKI JÕUALLIKATE DIAGNOSTIKA JA HOOLDAMINE</b>	22, sh praktika 17  (kontakt: 73 t, iseseisev: 57 t, praktika: 442 t)
<b>Õppejõud</b>	M.Parv, J.Jakimenko, H.Künka	

<b>Mooduli eesmärk</b>	Õpetusega taotletakse, et õpilane oskab viia läbi õhusõiduki jõuallikate ja nende komponentide diagnostikat, demonteerida ning paigaldada õhusõiduki jõuallikaid ning nende komponente hooldamiseks ja remondiks vastavalt etteantud dokumentatsioonile.
<b>Nõuded mooduli alustamiseks</b>	Puuduvad
<b>Õpiväljundid</b>	<b>Hindamiskriteeriumid</b>
1. Paigaldab õhusõiduki jõuallikaid ja nende komponente vastavalt jõuallikate tootja ning õhusõiduki tootja koostatud paigalduseeskirjadele ja normidele.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selgitab ja eristab jooniste abil erinevate gaasiturbiinmootorite (turboreaktiiv-, kahekontuuriline turboreaktiiv-, ajamturbiin- ja turbopropellerimootor) ja selle osade ehitust ning tööpõhimõtteid.</li> <li>- Paigaldab meeskonnatööna õhusõidukile jõuallikad vastavalt jõuallika tootja kehtestatud paigalduseeskirjadele.</li> <li>- Teostab tulekindlate tōkete, mootorikatete, mürasummutuspaneelide, mootoriraamide, voolikute, torude, toitekanalite, liitmike, kaablikimpude, juhtimistrosside ja -varraste, tōstepunktide ja tühjendustorustike paigalduse juhendades jõuallikate tootja kehtestatud paigaldusnõuetele ning normidele.</li> <li>- Järgib tervise- ja tōohutusnōudeid piirkonnas, kus õhusõiduki jõuallikaid hooldatakse ja kaitatakse, ning mõistab sellega seotud vastutust.</li> <li>- Järgib spetsiifilisi ohutustavasid ja -protseduure, mida tuleb jälgida õhusõiduki jõuallikate hooldamisel ja kaitamisel.</li> </ul>
2. Demonteerib õhusõidukilt jõuallikaid ja nende komponente hooldamiseks ja remondiks, järgides õhusõidukiga seotud dokumentatsiooni.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonteerib meeskonnatööna õhusõidukilt jõuallikaid ning võtab selle komponentideks lahti järgides jõuallikate tootja poolt kehtestatud tōjuhiseid.</li> <li>- Inspekteerib jõuallikat ja selle elemente korrosiooni, kulumise ja vōõrkehakahjustuste tuvastamiseks ja hindab selle detailide tōõkindlust kasutades täppismōõteseadmeid.</li> <li>- Kontrollib mootori ja selle sõlmede vastavust mootori valmistaja ettenāhtud kriteeriumitele, tolerantsidele ja andmetele.</li> <li>- Määrab vajadusel inspekteeritud komponentidele hooldustōõd vōi nende vahetuse vastavalt komponentide hoolduskāsiraamatu nōuetele.</li> <li>- Koostab hooldustōõendi teostatud lihtsama plaanijärgse liinihooldustōõ vōi lihtsama defekti kōrvaldamise kohta vastavalt EASA õigusaktides toodud nōuetele.</li> </ul>
3. Viib läbi õhusõidukite jõuallikate ja nende komponentide diagnostikat ning fikseerib nende seisukorra vastavuse etteantud normidele.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selgitab mootori jõudlusega seotud parameetreid ja kirjeldab neid mõjutavaid faktoreid.</li> <li>- Tunneb mootorite näidikutesüsteemi ja loeb sealt mootori tōõd iseloomustavaid karakteristikuid.</li> <li>- Käivitab ja kaitab mootori juhendaja abiga rakendades jõuallika maapealse kaitamisega seotud ohutusnōudeid.</li> <li>- Demonstreerib mootori käivitamisel abijōuseadme (APU) kasutamist.</li> <li>- Hindab tōõtava turbiinmootori tehnilist seisundit, teeb selleks vajalikud mōõtmised, tōlgendab mootori vāljundvōimsust ja mōõdetud parameetreid ning vōrdleb neid tehniliste andmetega.</li> </ul>
4. Hooldab ja hoiab jõuallikaid ning propellereid ja nende sūsteeme tōõkindluse sūilitamiseks vastavalt jõuallikate valmistajate etteantud juhenditele.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tunneb jõuallika erinevate sūsteemide (sh toite-, õhujuhtimis-, forsseerimis-kāivitus- ja sūütesūsteemis, kompressor) ehitust ja tōöpõhimōõtteid.</li> <li>- Tunneb mootorite kütusele ja mārdeainetele kehtivaid nōudeid ning kaitleb neid ohutusreegeid järgides.</li> <li>- Peseb ja puhastab kompressori vastavalt selle valmistaja ette nāhtud protseduuridele.</li> <li>- Kirjeldab mootori ja selle lisaseadmete/sūsteemide konserveerimise ning uuesti kasutuselevōtmise protseduure.</li> <li>- Selgitab aerodūnaamika pōhivalemite abil, kuidas tekitatakse propelleri abil tōmbejōud ja millised tegurid selle suurust mõjutavad.</li> <li>- Selgitab propelleri reguleerimise ja sammu muutmise meetodeid.</li> </ul>



- Selgitab propelleri sünkroniseerimise põhimõtteid ja erinevaid jäätõrje võimalusi.
- Selgitab propellerite hooldus- ja hoiustamise protseduure.

## Teemad, alateemad

### Gaasiturbiinmootor (Osa-66 - M15) (16 EKAP)

\* Põhimõisted. Potentsiaalne energia, kineetiline energia, Newtoni liikumisseadused, Braytoni tsükkel. Jõu, töö, võimsuse, energia, kiiruse ja kiirenduse vahelised seosed.

Turboreaktiivmootorite, kahekontuuriliste turboreaktiivmootorite, ajamturbiinmootorite ja turbopropellerimootorite põhimõtteline ehitus ja töötamine \* Mootori jõudlus. Kogu veojõud, kasulik (neto) veojõud, ahendatud reaktiivdүүsi veojõud, veojõu jaotus, summaarne veojõud, veojõud hobujõududes, mootori võllile taandatud võimsus hobujõududes, kütuse erikulu. Mootorite kasutegurid. Põhikontuuri ja väliskontuuri õhuvoolude suhe ning mootori surveaste. Gaasivoolu rõhk, temperatuur ja kiirus. Mootori nimiandmed, staatiline veojõud, kiiruse, kõrguse ja kõrge õhutemperatuuri mõju, nimiandmed rõhtlennul, piirangud. \* Sisselase. Kompressori sisselasked. Sisselaske mitmesuguste konfiguratsioonide mõju. Jäävastased seadised. \* Kompressorid. Aksiaal- ja tsentrifugaalkompressor. Ehitus, tööpõhimõte ja kasutamine. Labade tasakaalustamine. Süsteemi kasutamine. Kompressori seiskumise ja pompaaži põhjused ja tagajärjed. Õhuvoolu juhtimise meetodid: suruõhu väljalaskeklapid, õhukoguri reguleerivad suundlabad, reguleeritavad ja pöörduvad staatorilabad.

Põlemiskamber. Ehitus ja tööpõhimõte. \* Turbiin. Mitmesuguste turbiinilabade toime ja omadused.

Turbiinilabade kinnitus. Düüsi suunurid. Turbiinilabade pingete ja roome põhjused ning tagajärjed. \* Väljalase.

Ehitus ja tööpõhimõte. Ahenevad, laienevad ning reguleeritavad reaktiivdүүsid. Mootori müra vähendamine.

Väljalaskegaaside reversseerimine. Põlemiskambri ehitus ja tööpõhimõte. Laagrid ja tihendid (ehitus ja tööpõhimõte). \* Määrained ja kütused. Omadused ja kirjeldus. Ohutusnõuded. \* Määrimissüsteemid. Süsteemi tööpõhimõte/ehitus ja sõlmed. \* Toitesüsteemid. Mootorite elektrooniliste juhtimis- ja kütusedoseerimis-süsteemide (FADEC) tööpõhimõte. Süsteemi ehitus ja sõlmed \* Õhujuhtimissüsteemid. Mootorist lähtuva suruõhu jaotamise ja jäätõrje süsteemid, sh sisejahutus, hermetiseerimine ja ventileerimine. \* Käivitus- ja süütesüsteemid. Mootori käivitussüsteemide töötamine ja selle seadmed. Süütesüsteemid ja selle seadmed.

Ohutusnõuded hooldamisel. \* Mootori näidikussüsteemid. Väljalaskegaaside temperatuur/turbiiniastmete vaheline temperatuur. Mootori veojõu esitamine: mootori surveastme, mootoriturbiini väljalaskerõhu või reaktiivdүүsirõhu mõõtmis-süsteemid. Õlirõhk ja -temperatuur. Kütuse rõhk ja voolamiskiirus. Mootori pöörlemisagedus.

Vibratsiooni mõõtmine ja -näidikud. Pöördemoment. Võimsus. \* Forsseerimissüsteemid. Tööpõhimõte ja kasutamine. Vee ja vesimetanoolisegu sissepritse. Forsseerimiskambri süsteemid. \* Turbopropellerimootorid.

Vabaturbiin- ja mehhaanilise ülekandega turbiinmootorid. Aeglustusülekanded (reduktorid). Mootori ja propelleri integreeritud juhtimissüsteem. Ülekiiruskaitse ohutusseadmed. \* Ajamturbiinmootorid. Põhimõtteline ehitus, ajamis-süsteemid, reduktorid, sidurid, juhtimissüsteemid. \* Abijõuseadmed (APU-d). Otstarve, tööpõhimõte, kaitsesüsteemid. \* Jõuseadme paigaldus. Tulekindlate tōkete, mootorikatete, mürasummutuspaneelide, mootoriraamide, vibratsiooni summutavate mootoriraamide, voolikute, torude, toitekanalite, liitmike, kaablikimpude, juhtimistrosside ja -varraste, tōstepunktide ja tühjendustorustike paigutus. \* Tulekaitsesüsteemid.

Tulekahju tuvastus- ja kustutus-süsteemide tööpõhimõte. \* Mootori jälgimine ja maapealne käitamine. Mootori väljundvõimsuse ja parameetrite tõlgendamine. Suundumuste jälgimine (sh õli- ja vibratsioonianalüüs, endoskoopia). Mootori ja selle sõlmede vastavuse kontrollimine mootori valmistaja ettenähtud kriteeriumitele, tolerantsidele ja andmetele. Kompressori pesemine/puhastamine. Võõrkehahajustused. \* Mootori ja lisaseadmete/süsteemide konserveerimine ning uuesti kasutuselevõtmine.

**Propeller (Osa-66 - M17) (5 EKAP)**

\* Põhimõisted. Propelleri laba osade teooria. Labade suur/ väike seadenurk, negatiivne seadenurk, kohtumisnurk, pöörlemiskiirus. Propelleri libisemine. Aerodünaamiline, tsentrifugaal- ja tõmbejõud. Pöördemoment. Suhteline õhuvool laba kohtumisnurgal. Vibratsioon ja resonants. \* Propelleri ehitus. Valmistamismeetodid, komposiitmaterjalidest, puidust ja metallist propellerites kasutatavad materjalid. Laba positsioon, laba esikülge, laba keskosa, laba tagakülge ja rumm. Püsisammuga, reguleeritava sammuga, püsikiirusega propeller.

Propelleri/voolundi paigaldus. \* Propelleri sammu reguleerimine. Pöörlemiskiiruse reguleerimise ja sammu muutmise meetodid, mehaanilised ja elektr(oon)ilised. Flүүgersamm ja negatiivne seadenurk. Ülekiiruskaitse.

\* Propelleri sünkroniseerimine. Sünkroniseerimis- ja sünfaseerimisseadmed. \* Propelleri jäätõrje. Vedelikuga ja elektriga töötavad jäätõrjeseadmed. \* Propelleri hooldamine. Staatiline ja dünaamiline tasakaalustamine.

Labatõste pöörlemistasapinna kontrollimine. Labakahjustuste, erosiooni, korrosiooni, kokkupõrkehajustuste ja delaminatsiooni hindamine. Propelleri töötlemine/remont. Propellerimootori käitamine. \* Mootori ladustamine ja konserveerimine. Propelleri konserveerimine ja dekonserveerimine.

<b>Erialane inglise keel (1 EKAP)</b>	
Mooduli teemadele vastav sõnavara ja terminoloogia. Töölased suhtlussituatsioonid. Teabe hankimine erialastest allikatest. Erialaste kirjalike tekstide koostamine. Erialaste tekstide tõlgendamine ja arusaamine sisust.	
<b>Iseseisev töö</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M15, M17 elektrooniliste materjalide läbitöötamine Moodle keskkonnas.</li> <li>2. Aruanne/kokkuvõte M15, M17 materjalide läbitöötamise kohta.</li> <li>3. Erialase Osa-66 moodulite sõnavara omandamine inglise keeles.</li> <li>4. Elektroonilise praktikapäeviku täitmine ning praktikaaruande ja eneseanalüüsi koostamine, aruande kaitsmiseks valmistumine.</li> </ol>
<b>Õppetöö vormid ja meetodid</b>	Interaktiivne loeng. Teabeotsingud võõrkeelsetest allikatest. Praktika. Juhendamine. Eneseanalüüs praktikapäevikus. Töö tehnilise dokumentatsiooni, töötegevust reglementeerivate dokumentide ja teatmekirjandusega.
<b>Hindamine</b>	Moodulit hinnatakse mitteeristavalt (arvestatud/mittearvestatud). Hindamise eelduseks on, et õppur on õppetöös osalenud ning esitanud õigeaegselt iseseisva töö aruande. Osa 147 baaskoolitustunnistuse väljastamise eelduseks on õppetöös osalemine vähemalt 90% ulatuses.
<b>Kokkuvõtva hinde kujunemine</b> (Jõustunud 24.01.2020)	<p>Moodul loetakse arvestatuks, kui õppija:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sooritab kõik baasteadmiste kontrollid (eksamid)* positiivsele tulemusele**.</li> </ol> <p>(Jõustunud 24.01.2020)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Elektrooniline praktikapäevik ja <i>logbook</i> on täidetud vastavalt praktikajuhendis ettenähtud korrale ning sooritatud on moodulis ettenähtud praktilised tööd vähemalt lävendi tasemel.</li> <li>3. Läbitud on praktika vahehindamise vastavalt ELA MTO Koolituskäsiraamatus ettenähtud korrale.</li> </ol> <p>* Baasteadmiste kontrollimise aluseks on <u>Komisjoni määrus 26.11.2014 (EL) nr 1321/2014 Osa-66 liites I ja II</u> toodud nõuded.</p> <p>** Mooduli arvestuse saamiseks loetakse eksam positiivselt sooritatuks, kui õigesti on vastatud vähemalt 51% küsimustest.</p> <p>Osa-147 baaskoolitustunnistuse või eksamitunnistuse taotlemisel loetakse eksam positiivselt sooritatuks, kui õigesti on vastatud vähemalt 75% küsimustest.</p> <p>(Jõustunud 24.01.2020)</p>
<b>Hindamismeetodid ja -ülesanded</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baasteadmiste kirjalik kontroll EASA M15, M17 Osa-66 A-kategooria taseme nõuetele mooduli teemade kaupa.</li> <li>2. Elektrooniline praktikapäevik, sh eneseanalüüs</li> <li>3. Paberil logiraamat (<i>practical training logbook</i>).</li> </ol>
<b>Õppematerjalid</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. EASA Module 15 Gas Turbine Engine for Cat A: Aviation Maintenance Technician Certification Series. Aircraft Technical Book Co.,2016..</li> <li>2. EASA Module 17 Propeller for Cat A: Aviation Maintenance Technician Certification Series. Aircraft Technical Book Co.,2016..</li> <li>3. Lloyd Dingle and Mike Tooley. Aircraft Engineering Principles. Second Edition. Routledge, 2013.</li> <li>4. MRO Technical Training materials on BOEING 777-200/300, 2013 – 2014 - 2015.</li> <li>5. M.J.Kroes, W.A.Watkins, F.Delp, R.Sterkenburg. Aircraft Maintenance and Repair (7 th edition), McGraw-Hill Publishers, 2013.</li> </ol>

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)
5	ÕHUSÕIDUKITE SÜSTEEMIDE JA NENDE KOMPONENTIDE DIAGNOSTIKA NING	19, sh praktika 11 (kontakt: 133 t, iseseisev:

	HOOLDAMINE	75 t, praktika: 286 t)
<b>Õppejõud</b>	J.Umborg, H.Künka, P.Lauk, M.Silla, J.Jakimenko	
<b>Mooduli eesmärk</b>	Õpetusega taotletakse, et õpilane oskab viia läbi õhusõiduki süsteemide ja nende komponentide diagnostikat, demonteerida ning paigaldada õhusõiduki süsteeme ning nende komponente hooldamiseks ja remondiks vastavalt etteantud dokumentatsioonile.	
<b>Nõuded mooduli alustamiseks</b>	Puuduvad	
<b>Õpiväljundid</b>	<b>Hindamiskriteeriumid</b>	
1. Viib läbi õhusõiduki erinevate süsteemide ja komponentide diagnostikat ning fikseerib nende seisukorra vastavuse etteantud normidele.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selgitab ja kirjeldab õhusõiduki kütte- ja tulekaitsesüsteemide ja komponentide ülesandeid, paigutust ja tööpõhimõtteid.</li> <li>- Selgitab ja kirjeldab õhusõiduki salongi sisustuse ja lisavarustuse, sh avariivarustuse ülesandeid, paigutust ja tööpõhimõtteid.</li> <li>- Selgitab ja kirjeldab hüdraulikasüsteemi ning selle komponentide ülesandeid, ehitust ja tööpõhimõtteid ning seost õhusõiduki muude süsteemidega.</li> <li>- Teab mõõdikute ja avioonikasüsteemide paigutust ja tööpõhimõtteid.</li> <li>- Selgitab lennuki juhtimisseadmete ülesandeid, paigutust ja tööpõhimõtteid.</li> <li>- Teab elektrisüsteemi tööpõhimõtet ning oskab diagnoosida lihtsamaid rikkeid.</li> </ul>	
2. Valib sobivaima meetodi rikke või kõrvalekalde eemaldamiseks, juhindudes õhusõiduki süsteemide ja komponentide hooldusjuhenditest.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokaliseerib erinevad süsteemid ja nende komponendid õhusõiduki tsoonisüsteemi koodide abil.</li> <li>- Demonteerib juurdepääsupaneelid süsteemidele ligipääsuks ja diagnostikaks.</li> <li>- Hindab süsteemi ja selle komponentide tehnilist seisukorda juhindudes tootja hoolduskäsiraamatutest ja kasutades tööks sobivaid mõõte- ja testseadmeid.</li> <li>- Fikseerib süsteemi ja selle komponentide tehnilise seisukorra kirjalikult vastavalt eeskirjadele.</li> </ul>	
3. Hindab õhusõiduki varustuse ja salongi sisustuse seisukorda vastavalt kehtivatele standarditele ning nõuetele	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analüüsib leitud rikete või kõrvalekallete tekkepõhjusi ja valib hooldusdokumentatsiooni abil sobiva hooldusprotseduuri.</li> <li>- Kõrvaldab süsteemis rikke või kõrvalekalde ja taastab nõuetele vastava tehnilise seisukorra.</li> <li>- Asendab vajadusel rikkega komponendi vastavalt tootja remondi juhisele.</li> <li>- Koostab hooldustõendi teostatud lihtsama plaanijärgse liinihooldustöö või lihtsama defekti kõrvaldamise kohta vastavalt õigusaktides toodud nõuetele.</li> </ul>	
4. Hindab ja tagab lisavarustuse ning sisustuse seisukorra vastavuse kehtivatele standarditele ning nõuetele.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teostab salongi inspekteerimise ja varustuse kontrolli vastavalt ettevõtte koostatud minimaalvarustuse loetelule.</li> <li>- Hindab ja tähistab lubatud kõrvalekalded vastavalt dokumentatsioonile. - Teab avariipäästevarustusele esitatud nõudeid ja kontrollib varustuse seisukorra vastavust nendele nõuetele.</li> <li>- Kontrollib avariipäästevarustuse seisukorra vastavust kehtestatud nõuetele.</li> <li>- Asendab defektsed või lisab puuduvad sisustuse/varustuse elemendid ja dokumenteerib tehtud tööd kirjalikult.</li> </ul>	
<b>Teemad, alateemad</b>		
<b>Elektrotehnika alused (Osa-66 - M3) (2 EKAP)</b> * Elektriteooria. Elektri-laengute ehitus ja jaotumine: aatomites, molekulides, ioonides, ühendites. Juhtide, pooljuhtide ja isolaatorite molekulstruktuur.* Staatile elektriväli ja juhtivus. Staatile elektriväli ja elektrostaa-tiliste laengute jaotumine. Elektrostaatika külgetõmbe- ja tõukejõu seadused. Laenuühikud, Coulombi seadus. Elektrijuhtivus tahketes ainetes, vedelikes, gaasides ja vaakumis.* Elektrotehnika mõisted. Mõisted, nende ühikud ja neid mõjutavad tegurid: potentsiaalide vahe, elektromotoorjõud, pingeline, vool, takistus, juhtivus, laeng, kokkuleppeline voolusuund, elektronide voog. * Elektri genereerimine. Elektri tootmine järgmistel meetodidel: valgus, soojus, hõõrdumine, surve, keemilised reaktsioonid, magnetväli ja liikumine. * Alalisvoolu allikad. Järgmiste vooluallikate ehitus ja põhilised keemilised reaktsioonid: primaarelement, sekundaarelement, pliaku-		

element, nikkelkaadmiumelement, muud leeliselemendid. Elementide jada- ja rööpühendused. Sisetakistus ja selle mõju patareile. Termopaaride ehitus, materjalid ja tööpõhimõte. Fotoelemendi tööpõhimõte. \*Vahelduvvoolu teooria. Siinusvool: faas, periood, sagedus, nurksagedus. Hetk-, keskmine-, ruutkeskmine- ja tippväärtus, amplituud ning nende arvutamine pinge, voolu- ja võimsuse suhtes. Kolmnurk- ja ristkülikvool. Ühe- ja kolmefaasiline vool.

#### **Digitaaltehnika ja elektrooniliste mõõteriistade süsteemid (Osa-66 - M5) (4 EKAP)**

\* Elektrooniliste mõõteriistade süsteemid. \* Tüüpiline süsteemide asetus ja elektrooniliste mõõteriistade paigutus kabiinis. \* Arvuti põhistruktuur. Arvuti mõisted (sh bitt, bait, tarkvara, riistvara, protsessor, integraallülitus ja mitmesugused mäluseadmed, nt muutmälu (RAM), programmeeritav mälu (PROM). Arvutitehnika (mida kasutatakse õhusõiduki süsteemides). \* Staatilise elektrivälja suhtes tundlikud seadmed. Elektrostaatilise laengu suhtes tundlike komponentide erikäsitlemine. Ohtude ja võimalike kahjustuste tundmine, komponentide ja inimeste antistaatilised kaitsevahendid.

#### **Aerodünaamika (Osa-66 - M8) (2 EKAP)**

\* Atmosfäärifüüsika. Rahvusvaheline standardatmosfäär (ISA), selle rakendamine aerodünaamikas.

\* Aerodünaamika. Õhuvool ümber tahke keha. Piirkiht, laminaarne ja turbulentne vool, vaba vool, õhuvoolu suhteline liikumine, õhuvoolu üles- või allasuune, keerisjälg, õhuvoolu seiskumus. Mõisted: tiivaprofiili kumerus, kõõl, keskmine aerodünaamiline kõõl, profiili aerodünaamiline takistus, induktiivtakistus, kohtumisnurk, rõhukese, tiiva asetusnurga positiivne ja negatiivne vääne, suhteline paksus, tiiva kuju ja saleduse suhe. Tõmme, raskusjõud, aerodünaamiline resultantjõud. Aerodünaamilise takistuse ja tõstejõu tekkimine: kohtumisnurk, tõstejõu- tegur, õhutakistustegur, polaarkõver, varisemine. Aerodünaamilise kandepinna saastumine, sealhulgas jää, lume või härmatisega. \* Lennuteooria. Tõstejõu, raskusjõu, tõmbe ja aerodünaamilise takistuse seosed. Planeerimis- suhe. Lennu stabiilne osa, selle lennutehnilised parameetrid. Pööranguteooria. Tiiva koor- musteguri mõju: õhusõiduki varisemine, lennurežiimist ja õhusõiduki ehitusest lähtuvad piirangud. Aerodünaamilise tõstejõu suurendamine. \* Lennu stabiilsus ja dünaamika. Pipipüsivus, põikpüsivus ja teekonnapüsivus (aktiivne ja passiivne).

#### **Lennukite aerodünaamika ehitus ja süsteemid (Osa-66 - M11A) (10 EKAP)**

Lennuteooria Lennuki aerodünaamika ja juhtimiseadmed. Lendamise suurtel kiirustel. Lend helikiirusel, lend eelhelikiirusel, lend helikiirusele lähedasel kiirusel, lend ühelhelikiirusel. Machi arv, kriitiline Machi arv, lennukiosade rõhulaine tekitatud võnkumine, lööklaine, aerodünaamiline kuumenemine, ristlõike pindalareegel. Kiire õhusõiduki mootori õhu sisselaskes õhu voolamist mõjutavad tegurid. Positiivse noolsusega tiiva eelisomadused kriitilise Mach arvuga lennul

Plaaneri konstruktsioon – üldised põhimõtted. Konstruktsiooni tugevusele esitatavad lennukõlblikkusnõuded. Konstruktsioonelementide liigitus, esma- teise- ja kolmandajärgulised. Veakindlus, ohutu kasutusiga, lubatavad kahjustused. Piirkondlikud ja paiksed materjalikontrolli seadmed. Mehaaniline pingeline (deformatsioonid, painded, surved, löiked, väänded, tõmme, ringpinge, väsimus). Drenaaž ja ventilatsioon. Süsteemide paigaldamise nõuded. Piksekaitse nõuded. Õhusõiduki sidumine. Järgmiste komponentide valmistusviisid: kandva väliskattega kere, pikiliistud, pikitalad, vaheseinad, raamid, tugevdused, toed, kinnitussõlmed, põiktalad, põrandad, jäikus- ja tugevduselemendid, väliskatte kinnitusviisid, korrosioonitõrje, tiiva, sabaosa ja mootori kinnitussõlmed ja lisaseadmed.

Konstruktsiooni koostevõtted: neetimine, keermesliited, liimimine. Pinnakaitseviisid: nt kroovimine, anodeerimine, värvkatted. Pindade puhastamine. Plaaneri sümmeetria: joondamisviisid ja sümmeetrilise kontrollimine.

\* Õhusõiduki konstruktsioon – lennukid. Lennukikere (ATA 52/53/56) (kere ehitus ja selle hermetiseerimine, tiib, stabilisaator, püloon ja telik, nende kinnitussõlmed ja lisaseadmed, istmete paigaldus ja veoste paigaldamine laadimisel, ukсед ja varuväljapääsud: ehitus, mehhanismid, töötamine ja ohutuseseadmed, akende ja esiklaasi ehitus ja mehhanismid. Tiivad (ATA 57) (ehitus, kütusepaagid, telik, püloonid, juhtpinnad ja tiiva aerodünaamilist väärtust suurendavad seadised, nende kinnitussõlmed ja lisaseadmed). Stabilisaatorid (ATA 55) (ehitus, juhtpinna kinnitus). Juhtpinnad (ATA 55/57) (ehitus ja kinnitus, tasakaalustamine – mass- ja aerodünaamiline kompensatsioon). \* Gondlid/püloonid (ATA 54).

\* Kliimaseadmed ja salongi hermetiseerimine (ATA 21). Õhu juurdevool (õhu juurdevoolu allikad, sh juurdevool mootorist, abijõuseadme (APU) või maapealsest suruõhutoitest). Kliimaseadmed (kliimaseadmesüsteemid, õhu ja auru genereerimise seadmed, jaotussüsteemid, õhuvoolu, temperatuuri ja niiskuse reguleerimise süsteem). Hermetiseerimine (hermetiseerimissüsteemid, juhtimine ja näidikud, sh juht- ja kaitseventiilid, salongi ülerõhu regulaatorid). \* Ohutus- ja hoiatuseseadmed (kaitse- ja hoiatuseseadmed).

\* Mõõdikud ja avioonikasüsteemid. Mõõdikusüsteemid (ATA 31) (pitot' toru rõhku kasutavad mõõturid: baromeetriline kõrgusmõõtur, õhkiiruse näidik, vertikaalkiiruse näidik, güroskoopilised mõõdikud: aviohorisont,

güroaviohorisont, kursinäidik, horisontaalasendi näidik, pöörangu- ja libisemisnäidik, pöörangukoordinaator, kompassid: magnetkompass, distantslugemiga kompass, kohtumisnurga näidik, varisemisohu signalisatsioonisüsteemid, kuvarkabiin, muud õhusõidukisüsteemi mõõturid.

\* Avioonikasüsteemid.\* Elektrisüsteemid (ATA 24). Akumulaatorite paigaldus ja kasutamine (alalisvoolu genereerimine, vahelduvvoolu genereerimine, avariivoolu genereerimine, pinge reguleerimine, vaheldid, muundurid, alaldid, kaitsmed, elektritoide pardavälisest vooluallikast/maapealsest toitevõrgust.

Lisavarustus ja sisustus (ATA 25). Avariipäästevarustusele esitatavad nõuded. Istmed, rihmad ja turvavööd. Salongi planeering. Varustuse paigaldamise skeem. Sisustuse paigaldamise skeem. Reisijatesalongi meelelahutusseadmed. Lennukikambüüsi paigaldus. Veose käitlemise ja kinnitamise varustus. Lennukitrepid. Tulekaitse (ATA 26). Tulekahju- ja suitsusignalisatsiooni- ning häiresüsteemid. Tulekustutussüsteemid. Süsteemide testimine.\* Käsitulekustutusvahendid.

Lennuki juhtimisseadmed (ATA 27). Esmased juhtimisseadmed: kaldtüürid, kõrgustüürid, pöördetüürid, spoilerid. Trimmeerimine. Toimiva koormuse reguleerimine. Tõstejõudu suurendavad seadmed. Tõstejõu vähendamine, pidurdusklapid. Süsteemide kasutamine: käsijuhtimissüsteemid, hüdro-, pneumo-, elektri-, elektroonilised juhtimissüsteemid. Kunstlik juhisetunnetus, lengerdussummuti, Machi arvu järgiv trimmer, pöördetüüri piirik, tüüride lukustus. Juhtpindade tasakaalustamine ja seadistus. Varisemisvastane kaitse-/hoiatussüsteem.

Küttesüsteemid (ATA 28). Süsteemi üldskeem. Kütusepaagid. Toitesüsteemid.

Kütuse väljalaskmine avariiolukorras, ventilatsioon ja normaalne kütuse väljalase. Ringtoide ja ülepumpamine. Röhu jaotumine. Kütuse tankimine ja kütusest tühjendamine. Lennuki pikitasakaalu säilitav automaatika, mis reguleerib kütuse kasutamist.

Hüdraulikaseadmed (ATA 29) Süsteemi üldskeem. Hüdraulikavedelikud. Hüdropaagid ja -akud. Surve tekitamine: elektriline, mehaaniline ja pneumaatiline surve. Hädasurvevastamissüsteem. Filtrid. Surve reguleerimine. Vaheldid, muundurid, alaldid. Näidikud ja hoiatussignalisatsiooni süsteemid. Seos muude süsteemidega.

Kaitse jää ja vihma eest (ATA 30). Jää moodustumine, jää tüübid ja jää tuvastamine. Jäätumisevastased süsteemid: elektrilised, kuumaõhu- ja keemilised süsteemid. Jäätõrjesüsteemid: elektrilised, suruõhu- ja lahuseid kasutavad süsteemid. Vihmavee tõrjevahend. Kollektori ja dreanaži äravoolu soojendamine, laadimine ja jaotamine. Hapnikuvaru reguleerimine. Röhu jaotumine.

Suruõhu- ja vaakumsüsteem (ATA 36). Süsteemi üldskeem. Allikas: mootor/abijõuseade (APU), kompressorid, suruõhuballoonid. Esiklaasipuhasti.\*Telik (ATA 32) Ehitus, amortisaatorid. Teliku väljalaske- ja sissetõmbesüsteemid: tavalised ja avariiolukorras kasutamiseks. Näidikud ja hoiatussignalisatsioon. Rattad, pidurid, blokeerumisevastased seadised ja automaatne pidurdamine. Rehvid. Teliku juhtimine.Telikulüliti.

Tuled (ATA 33). Välimised tuled: navigatsioonituled, kokkupõrke hoiatus-tuled, maandumistuled, ruleerimistuled, tuled jäätumise tuvastamiseks öisel lennul. Sisetuled: reisijatesalongi, kabiini, lastiruumi valgustid. Avariituled.

Hapnikusüsteem (ATA 35). Süsteemi üldskeem: kabiin, reisijatesalong. Hapnikuallikad, hapniku säilitamine, maapealne suruõhutoide. Röhu reguleerimine. Röhu jaotumine. Näidikud ja hoiatussignaalid. Seos muude süsteemidega. Veesüsteem ja heitveesüsteem (ATA 38). Veevarustussüsteemi paigaldamise süsteem, toide, jaotamine, hooldus ja tühjendamine. Tualettruumide paigaldamise skeem, läbipesu ja hooldus. Korrosioonitõrje. Pardal asuvad hooldussüsteemid (ATA 45). Hoolduse keskarvutid. Andmelaadimissüsteemid. Elektrooniline andmevaramu. Trükkimine. Konstruktsiooni diagnostika (lubatud piiridesse jäävate rikete jälgimine).

Integreeritud modulaaravioonika (ATA 42)

Integreeritud modulaaravioonika (IMA) moodulitesse integreeritud tüüpilised funktsioonid hõlmavad muu hulgas järgmist: mootorist tuleva suruõhu juhtimine, õhurõhu reguleerimine, õhu ventileerimine ja juhtimine, avioonika ja juhikabiini ventileerimine, temperatuuri reguleerimine, lennuliiklusalane side, avioonikaalase side ruuter, elektrikoormuse reguleerimine, kaitselüliti kontrollisüsteem, elektrisüsteemi kuuluv automaatne kontrollisüsteem BITE, kütuse juhtimine, pidurite kontrollisüsteem, esiratta juhtimissüsteem, teliku väljalaske- ja sissetõmbesüsteem, rehvide rõhunäidik, õlirõhunäidik, pidurite temperatuuri kontrollisüsteem jne. Põhisüsteem, võrgu komponendid.

Salongisüsteemid (ATA 44). Seadmed ja komponendid reisijatele meelelahutuse pakkumiseks, õhusõiduki siseseks teabevahetuseks (Cabin Intercommunication Data System) ning teabe vahetamiseks õhusõiduki salongi ja maapealsete jaamade vahel (Cabin Network Service).

Õhusõidukisisese teabevahetuse süsteem (Cabin Intercommunication Data System), mis ühendab piloodikabiini-, salongipersonali- ja salongisüsteeme. Need süsteemid tagavad andmevahetuse üksteisega seotud vahetatavate moodulite (LRU) vahel ning nende juhtimine toimub tavaliselt salongimeeskonna paneelide kaudu.

<b>Iseseisev töö</b>	<p>1.M3, M5, M8 ja M11A elektrooniliste materjalide läbitöötamine Moodle keskkonnas.</p> <p>2. Aruanne/kokkuvõte M15, M17 materjalide läbitöötamise kohta.</p> <p>3. Erialase Osa-66 moodulite sõnavara omandamine inglise keeles.</p> <p>4. Elektroonilise praktikapäeviku täitmine ning praktikaaruande ja eneseanalüüsi koostamine, aruande kaitsmiseks valmistumine.</p>
<b>Õppetöö vormid ja meetodid</b>	Loeng. Interaktiivne loeng. Harjutusülesanded. Enesetestid. Teabeotsingud vöörkeelsetest allikatest. Praktika. Juhendamine. Eneseanalüüs praktikapäevikus. Töö tehnilise dokumentatsiooni, töötegevust reglementeerivate dokumentide ja teatmekirjandusega. E-õpe.
<b>Hindamine</b>	<p>Moodulit hinnatakse mitteeristavalt (arvestatud/mittearvestatud).</p> <p>Hindamise eelduseks on, et õppur on õppetöös osalenud ning esitanud õigeaegselt iseseisva töö aruande.</p> <p>Osa147 baaskoolitustunnistuse väljastamise eelduseks on õppetöös osalemine vähemalt 90% ulatuses.</p>
<b>Kokkuvõtva hinde kujunemine</b> (Jõustunud 24.01.2020)	<p>Moodul loetakse arvestatuks, kui õppija:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sooritab kõik baasteadmiste kontrollid (eksamid)* positiivsele tulemusele**.</li> </ol> <p>(Jõustunud 24.01.2020)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Elektrooniline praktikapäevik ja <i>logbook</i> on täidetud vastavalt praktikajuhendis ettenähtud korrale ning sooritatud on moodulis ettenähtud praktilised tööd vähemalt lävendi tasemel.</li> <li>3. Läbitud on praktika vahehindamise vastavalt ELA MTO Koolituskäsiraamatus ettenähtud korrale.</li> </ol> <p>* Baasteadmiste kontrollimise aluseks on <u>Komisjoni määrus 26.11.2014 (EL) nr 1321/2014 Osa-66 liites I ja II toodud nõuded.</u></p> <p>** Mooduli arvestuse saamiseks loetakse eksam positiivselt sooritatuks, kui õigesti on vastatud vähemalt 51% küsimustest.</p> <p>Osa-147 baaskoolitustunnistuse või eksamitunnistuse taotlemisel loetakse eksam positiivselt sooritatuks, kui õigesti on vastatud vähemalt 75% küsimustest.</p> <p>(Jõustunud 24.01.2020)</p>
<b>Hindamismeetodid ja -ülesanded</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baasteadmiste kirjalik kontroll EASA M3, M5, M8 ja M11A Osa-66 A-kategooria taseme nõuetele mooduli teemade kaupa.</li> <li>2. Elektrooniline praktikapäevik, sh eneseanalüüs</li> <li>3. Paberil logiraamat (<i>practical training logbook</i>).</li> <li>4. Praktikaaruanne koos kaitsmisega.</li> </ol>
<b>Õppematerjalid</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. EASA Module 11A Turbine Aeroplane Aerodynamics, Structures and Systems for Cat A: Aviation Maintenance Technician Certification Series. Aircraft Technical Book Co.,2016.</li> <li>2. EASA Module 3 Electrical Fundamentals for Cat A: Aviation Maintenance Technician Certification Series. Aircraft Technical Book Co.,2016..</li> <li>3. EASA Module 5 Digital Techniques for Cat A: Aviation Maintenance Technician Certification Series. Aircraft Technical Book Co.,2016..</li> <li>4. EASA Module 8 Aerodynamics for Cat A: Aviation Maintenance Technician Certification Series. Aircraft Technical Book Co.,2016..</li> <li>5. Lloyd Dingle and Mike Tooley. Aircraft Engineering Principles. Second Edition. Routledge, 2013.</li> </ol>

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht
------------	-----------------	--------------

			<b>(EKAP)</b>
1	KARJÄÄRIPLANEERIMINE JA ETTEVÕTLUS		6  (kontakt: 40 t, isesesev 116 t, praktika 0 t)
<b>Õppejõud</b>	J.Krusealle, A.Nõmmik, A.Valdas, V.Trasberg		
<b>Mooduli eesmärk</b>	Õpetusega taotletakse, et õpilane tuleb toime oma karjääri planeerimisega kaasaegses majandus-, ettevõtlus- ja töökeskkonnas, lähtudes elukestva õppe põhimõtetest.		
<b>Nõuded mooduli alustamiseks</b>	Puuduvad		
<b>Õpiväljundid</b>			
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mõistab oma vastutust teadlike otsuste langetamisel elukestvas karjääriplaneerimise protsessis.</li> <li>2. Mõistab majanduse olemust ja majanduskeskkonna toimimist.</li> <li>3. Kasutab oma õigusi ja täidab oma kohustusi töökeskkonnas toimimisel.</li> <li>4. Mõtestab oma rolli ettevõtluskeskkonnas.</li> <li>5. Käitub vastastikust suhtlemist toetaval viisil.</li> </ol>		
<b>Teema</b>	<b>Alateema</b>	<b>Hindamiskriteerumid</b>	<b>Kontakt-tunnid</b>
Meeskonnatöö	Meeskonnatöö mõiste, eelised ja puudused. Grupp ja meeskond. Rollid meeskonnas. Belbini rolliteooria alusel meeskonna kujunemise faasid. Meeskonnatöö tasemed	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oskab välja tuua meeskonnatöö eelised ja puudused</li> <li>2. Oskab eristada gruppi ja meeskonda</li> <li>3. Nimetab meeskonna kujunemise faasid ja meeskonnatöö tasemed</li> </ol>	4
Ettevõtlus	Ettevõtluskeskkond (PEST). Ettevõtlusega kaasnevad hüved ja väljakutsed. Ettevõtja ja palgatöötaja erinevused. Äriideede leidmine ja hindamine. Äriplaani ja selle koostisosad	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kasutab majanduskeskkonnas orienteerumiseks riiklikku infosüsteemi „E-riik“</li> <li>2. Kirjeldab grupitööna õpitava valdkonna ettevõtluskeskkonda Eestis</li> <li>3. Oskab kirjeldada ja hinnata individuaalselt leitud äriideed</li> <li>4. Oskab kirjeldada lihtsustatud äriplaani põhilisi koostisosi</li> </ol>	4
Majanduskeskkonna olemus ja toimimine	Majanduskeskkonna olemus (mikro- ja makromajanduse näitajaid, protsesside seosed, põhjused ning nende mõju ettevõtte konkurentsipositsioonile).Majandussüsteemid. Lennundusega seotud põhimõisted, ressursid	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analüüsib iseseisvalt oma majanduslikke vajadusi, lähtudes ressurside piiratusest</li> <li>2. Analüüsib iseseisvalt turumajanduse toimimist, arvestades nõudluse, pakkumise ja turutasakaaluga lennunduse valdkonnas</li> <li>3. Analüüsib meeskonnatööna</li> </ol>	8

		Eestis kehtivaid otseseid ja kaudseid makse ning nende mõju ettevõtluskeskkonnale lennunduse valdkonnas	
Klienditeenindus	Teeninduse mõiste ja olemus. Klienditeenindaja rollid, klienditeenindaja isiksus. Klienditeeninduse protsess. Neli teenindaja tüüpi. Mis motiveerib klienditeenindajat. Mis peletab kliendi eemale. Organisatsioonikultuur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Õppija tunneb ja teab teeninduse kui olulise majandusvaldkonna olemust ja teenindaja kui ettevõtte esindaja rolli</li> <li>2. Õppija oskab korraldada oma tööd ja teab klienditeeninduse kuldreegleid.</li> <li>3. Õppija oskab toime tulla keeruliste klientidega ja teab kuidas vältida stressi.</li> </ol>	4
Töökeskkond ja tööohutus, terve organisatsioon	Töökeskkonna riiklik strateegia. Töövõime säilitamise olulisus. Riskianalüüs. Meetmed ohutegurite mõju vähendamiseks. Tööõnnetused ja kutsehaigused	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Loetleb ja selgitab iseseisvalt tööandja ja töötajate peamisi õigusi ja kohustusi ohutu töökeskkonna tagamisel</li> <li>2. Tunneb ära ja kirjeldab vastava töökeskkonna ohutegureid ja meetmeid nende vähendamiseks</li> <li>3. Tunneb ära tööõnnetuse ja teab seaduses sätestatud töötaja õigusi ja kohustusi seoses tööõnnetusega</li> </ol>	4
Suhtlemisoskused	Verbaalne ja mitteverbaalne suhtlemine. Suhtlemine eri kultuuride esindajatega. Töölase suhtlemise ja käitumise etikett. Konfliktid ja nendega toimetulek	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kasutab situatsiooniga sobivat verbaalset ja mitteverbaalset suhtlemist</li> <li>2. Järgib üldtunnustatud käitumistavasid eri kultuuride esindajatega suheldes</li> <li>3. Oskab selgitada põhilisi konfliktide tekkepõhjuseid ja võimalusi nendega toimetulekuks</li> </ol>	4
Karjäärijuhtimine	Enesetundmine(isiksuseomadused, enesehinnang, väärtused). Tööjõuturg ja selle arengutendentsid lennunduse valdkonnas. Planeerimine ja karjääriotsuste tegemine (elukestev õpe, tööotsimise viisid, kandideerimis-dokumendid, töölevõtuintervjuu)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analüüsib juhendamisel oma isiksust ja kirjeldab oma tugevaid ja nõrku külgi</li> <li>2. Leiab iseseisvalt informatsiooni tööturu, erialade ja õppimisvõimaluste ning töökohtade kohta</li> <li>3. Koostab juhendi alusel elektroonilisi kandideerimisdokumente</li> <li>4. Valmistab ette ja osaleb näidistölevõtuintervjuul</li> </ol>	4
Tööõigus	Lepingulised suhted töö tegemisel. Töövaidluste lahendamine. Töö tasustamine ja sotsiaalsed tagatised	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nimetab töölepingu ja käsunduslepingu peamisi erinevusi</li> <li>2. Kirjeldab töölepinguseadusest tulenevaid töötaja õigusi, kohustusi ja vastutust</li> </ol>	6



Finantskirjaoskus	Maksuduse alused ja maksude arvestus (tulumaks, sotsiaalmaks, käibemaks). Raamatupidamise olemus, tähtsus, ülesanded. Raamatupidamisbilanss, kontod, kahekordne kirjendamine, dokumenteerimine, lausend, kirjend.	1. Lahendab praktilisi ülesandeid erinevate maksude arvutamisel ning tööjõu kulude arvestamisel	2
<b>Õppetöö vormid ja meetodid</b>	Õpe on praktiline, sisaldab sissejuhatavaid lühiloenguid, juhtumite lahendamist, rühmatöid ja esitlusi. Eneseanalüüs lähtuvalt kutsestandardist. Erinevate loovülesannete ja tehnikate rakendamine toimub valdavalt meeskonnatöona. Praktiline töö (dokumentide vormistamine)		
<b>Hindamine</b>	Moodulit hinnatakse mitteeristavalt (arvestatud/mittearvestatud).		
<b>Kokkuvõtva hinde kujunemine</b>	Moodulit hinnatakse mitteeristavalt. Hindamise eelduseks on kontaktõppes osalemine ja iseseisvate tööde sooritamise. Mooduli hinnang kujuneb iseseisvate tööde ja hindamisülesannete hinnetest ja hinnangutest.		
<b>Õppematerjalid</b>	Igale mooduli teemale pakutakse vähemalt 2 kirjandus- või intrnetiallikat. Samuti saab iga osaleja vastavad õppematerjalid.		

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)
VALIK	KOPTERITE HOOLDUSTÖÖD	9, sh praktika 5,5 (kontakt: 72 t, iseseisev 19 t, praktika 143 t)
<b>Õppejõud</b>	N/A	
<b>Mooduli eesmärk</b>	Õpetusega taotletakse, et õpilane oskab viia läbi kopteri süsteemide ja nende komponentide diagnostikat, demonteerida ning paigaldada kopteri süsteeme ning nende komponente hooldamiseks ja remondiks vastavalt etteantud dokumentatsioonile.	
<b>Nõuded mooduli alustamiseks</b>	Puuduvad	
<b>Õpiväljundid</b>	<b>Hindamiskriteeriumid</b>	
1. Selgitab kopteri lennuteooriat ja juhtimise põhimõtteid, rakendades teadmisi aerodünaamikast ja füüsikast.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selgitab füüsika ja aerodünaamika printsiipide abil kopteri kandetiiviku poolt genereeritud tõstejõu toimimist.</li> <li>- Selgitab järgmisi mõisteid ja nende mõju kopteri lennule: Coriolisi jõud ja selle kompenseerimine, tõstejõu ebasümmeetrilisus, tendents kulgliikumisele ja selle korrigeerimine, keerisrõngarežiim, võimsuse seade mootori juhtkangiga, kandetiiviku üleliigne sammuseade, autorotatsioon ja maapinna läheduse mõju.</li> <li>- Kirjeldab kopteri manööverdamiseks kasutatavate lennujuhtimissüsteemide tüüpe, ehitust ja tööpõhimõtteid.</li> <li>- Tunneb kopteri juhtimissüsteemide erinevaid opereerimisvõimalusi: käsitsijuhtimissüsteemid, hüdro-, elektri- ja elektroonilised juhtimissüsteemid.</li> <li>- Teab kopteri juhtpindade tasakaalustamise ja seadistamise põhimõtteid ning demonstreerib neid praktikas.</li> </ul>	
2. Seadistab kandetiiviku labade asendid ja selgitab vibratsiooni tekkepõhjust.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontrollib kandetiiviku labade joondust vastavalt tootja lubatud tolerantside väärtustele ja vajadusel korrigeerib neid.</li> <li>- Seadistab kande- ja sabatiiviku labade asendid vastavalt kopteri tootja</li> </ul>	

	<p>ettenähtud protseduuridele ja tehnikale.</p> <p>Demonstreerib tiivikute staatilise ja dünaamilise tasakaalustamise meetodeid.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kirjeldab kopteri kolme põhilist vibratsiooniliiki ja vibratsioonist tulenevaid kahjustusi.</li> <li>- Analüüsib erinevaid vibratsiooni vähendavaid meetodeid ja nende efektiivsust kahjustuste minimeerimisel.</li> <li>- Selgitab maapinnaresonantsi olemust ning selle võimalikke tagajärgi.</li> </ul>
3. Hindab kopteri jõuülekannete tehnilist seisundit, teeb hooldusjuhise kohaselt jõuülekannete hooldus- ja remonttöid.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selgitab kopteri jõuülekannete, nende süsteemide ja mehhanismide ehitust ning tööpõhimõtteid.</li> <li>- Hindab jõuülekannete tehnilist seisundit, mõõdab jõuülekande tööparameetreid ja võrdleb saadud näitajaid tehniliste andmetega.</li> <li>- Teeb jõuülekannete hooldustöid vastavalt hooldusprogrammile ja -juhisele ning täidab tehtud tööde kohta vastava dokumentatsiooni.</li> <li>- Reguleerib ja kalibreerib jõuülekannet vastavalt tööjuhisele.</li> <li>- Teostab vajadusel jõuülekande ja selle komponentide remonttööd vastavalt hoolduskäsiraamatu juhisele.</li> </ul>
4. Hindab plaaneri konstruktsiooni, selle elemente ning valdab konstruktsiooni koostevõtteid.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tunneb konstruktsiooni tugevusele esitatavaid lennukõlblikkusnõudeid.</li> <li>- Selgitab veakindluse, ohutu kasutusea ja lubatava kahjustuse mõisted.</li> <li>- Selgitab plaaneri konstruktsioonile mõjuva mehaanilise pinge erinevaid liike ning analüüsib nende mõju konstruktsiooni elementidele.</li> </ul> <p>Käsitleb piirkondlike ja paiksete materjalikontrolli seadmeid vastavalt nende kasutusjuhendile.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valdab konstruktsiooni koostevõtteid nagu neetimine, keermesliited ja liimimine.</li> <li>- Puhastab konstruktsiooni - elementide pinnad ning valmistab need ette pinnakaitsevahendiga töötlemiseks, kasutades selleks vastavat tehnoloogiat.</li> <li>- Rakendab erinevaid pinnakaitse meetodeid (kroomimine, anodeerimine ja värvkatted) järgides selleks ette nähtud tehnoloogiat ja õigeid töövõtteid.</li> <li>- Kontrollib plaaneri sümmeetriat ning selgitab ja demonstreerib erinevaid joondamisviise.</li> </ul>
5. Osaleb kopteri erinevate süsteemide ning lisavarustuse kontrollimisel ja hooldamisel vastavalt hooldusprogrammile ja juhisele.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selgitab kopteri erinevate süsteemide ehitust, paiknemist ja tööpõhimõtteid.</li> <li>- Osaleb juhendamisel kopteri erinevate süsteemide töökindluse ja seisukorra hindamisel, järgides hooldusprogrammis ettenähtud nõudeid.</li> <li>- Osaleb juhendamisel kopteri erinevate süsteemide hooldustöödel, järgides hooldusprogrammi ja saadud korraldusi.</li> <li>- Hindab kopteri lisavarustuse ja salongi sisustuse seisukorda vastavalt kehtivatele standarditele ning nõuetele.</li> </ul>

#### Teemad, alateemad

#### Kopterite aerodünaamika ehitus ja süsteemid (Osa-66 - M12) (9 EKAP)

\* Lennuteooria — kopteri kandetiiviku aerodünaamika. Mõisted. Güroskoopilise pretsessiooni mõju. Pöördemomendi tasakaalustamine ja pöördumine ümber püsttelje. Tõstejõu ebasümmeetrilisus, õhuvoolu rebenemine tiivikulabade otstel. Tendents kulgliikumisele ja selle korrigeerimine. Coriolise jõud ja selle kompenseerimine. Keerisrõngarežiim, võimsuse seade mootori juhtkangiga, kandetiiviku üleliigne sammuseade. Autorotatsioon. Maapinna läheduse mõju.

\* Lennujuhtimissüsteemid. Tiivikulabade kaldenurga tsükliline muutmine. Tiivikulabade kaldenurga samaaegne muutmine. Kallutusmehhanism. Pööramine ümber vertikaaltelje (z): pöördemomendi tasakaalustamine, sabatiivik, sabapoomist väljuv suruõhk. Kandetiiviku rumm: ehitus ja kasutusomadused. Tiivikulabade võnkesummutid: töötamine ja ehitus.

Tiivikulabad: kandetiiviku ja sabatiiviku labade ehitus ja kinnitussõlmed. Trimmeerimine, liikumatult kinnitatud ja seadistatava asetunurgaga stabilisaatorid. Süsteemide kasutamine: käsitsijuhtimissüsteemid, hüdro-, elektri-, elektroonilised juhtimissüsteemid. Kunstlik juhisetunnetus. Juhtpindade tasakaalustamine ja seadistus.

\* Kandetiiviku labade asendi seadistamine ja vibratsiooni tekkepõhjuste selgitamine. Kandetiiviku labade

joondamine. Kandetiiviku ja sabatiiviku labade asendi seadistamine. Staatiline ja dünaamiline tasakaalustamine. Vibratsiooni liigid, vibratsiooni vähendavad meetodid. Maapinnaresonants.

\* Jõuülekanded. Reduktorid, kande- ja sabatiivikud. Sidurid, vabakäigumuhvid ja kandetiiviku pidur.

Sabatiiviku veovõllid, painduvad liigendid, laagrid, vibratsiooni-summutajad ja laagrite riputid.

\* Plaaneri konstruktsioon. Konstruktsiooni tugevusele esitatavad lennukõlblikkus-nõuded.. Konstruktsiooni-elementide liigitus, esma-, teise- ja kolmandajärgulised.

Veakindlus, ohutu kasutusiga, lubatavad kahjustused. Piirkondlikud ja paiksed materjalikontrolli- seadmed.

Mehaaniline pinge (deformatsioonid, painded, surved, lõiked, väänded, tõmme, ringpinge, väsimus). Drenaaž ja ventilatsioon. Süsteemide paigaldamise nõuded. Piksekaitse-nõuded. Järgmiste komponentide valmistusviisid: kandva väliskattega kere, ribad, pikiliistud, pikitalad, vaheseinad, raamid, tugevdused, toed, kinnitussõlmed, põiktalad, põrandad, jäikus- ja tugevduselemendid, väliskatte kinnitusviisid, korrosioonitõrje. Püloon, stabilisaator ja telik, nende kinnitussõlmed ja lisaseadmed. Istmete paigaldamine. Uksed: ehitus, mehhanismid, töötamine ja ohutusseadmed. Akende ja esiklaasi ehitus. Kütusepaagid. Tulekindlad seinad. Mootoriraamid. Konstruktsiooni koostevõtted: neetimine, keermesliited, liimimine. Pinnakaitseviisid: nt kroomimine, anodeerimine, värvkatted.

Pindade puhastamine.

Plaaneri sümmeetria: joondamisviisid ja sümmeetrilisuse kontrollimine.

\* Kliimaseadmed (ATA 21). Õhu juurdevool. Suruõhuallikad, sh mootorist lähtuv suruõhk või maapealne suruõhutoide. Kliimaseadmed (kliimaseadme-süsteemid, jaotussüsteemid, õhuvoolu ja temperatuuri reguleerimise süsteemid, kaitse- ja hoiatusseadmed.

Möödikud ja avioonikasüsteemid

\* Möödikusüsteemid (ATA 31).

Baromeetiline kõrgusmõõtur, õhkkiiruse näidik, vertikaalkiiruse näidik. GÜroskoopilised möödikud: aviohorisont, gÜroaviohorisont, kursinäidik, horisontaalasendi näidik, pöörangu- ja libisemisnäidik, pöörangu-koordinaator. Kompassid: magnetkompass, distantslugemiga kompass. Vibratsioonitaseme mõõtesüsteemid — HUMS. Kuvarkabiin. Muud õhusõidukisüsteemi näidikud.

\* Avioonikasüsteemid (süsteemi koostamise põhialused ja rakendamine: automaatne piloteerimine (ATA 22), sidevahendid (ATA 23), navigatsiooni-süsteemid (ATA 34).

Elektrisüsteemid (ATA 24). Akumulaatorite paigaldus ja kasutamine. Alalisvoolu genereerimine, vahelduvvoolu genereerimine. Avariivoolu genereerimine. Pinge reguleerimine, kaitsmed. Jaotusvõrk. Vaheldid, muundurid, alaldid.

Elektritoide pardavälisest vooluallikast/maa-pealsest toitevõrgust.

\* Lisavarustus ja sisustus (ATA 25)

Avariipääste-varustusele esitatavad nõuded. Istmed, rihmad ja turvavööd. Tõstesüsteemid Hädaolukorras kasutatavad ujuvahendid. Siseruumide planeering, veose kinnitamine. Varustuse paigaldamise skeem.

Sisustuse paigaldamise skeem.

\* Tulekaitse (ATA 26). Tulekahju- ja suitsusignalisatsiooni- ning häiresüsteemid. Tulekustutus-süsteemid. Süsteemide testimine.

\* Kütusesüsteemid (ATA 28)

Süsteemi üldskeem. Kütusepaagid. Toitesüsteemid. Kütuse väljalaskmine avariiolukorras, ventilatsioon ja normaalne kütuse väljalase. Ringtoide ja ülepumpamine.

Näidikud ja hoiatussignaalid. Kütuse tankimine ja kütusest tühjendamine.

\* Hüdraulikaseadmed (ATA 29)

Süsteemi üldskeem. Hüdraulikavedelikud. Hüdropaagid ja -akud.

Surve tekitamine: elektriline, mehaaniline ja pneumaatiline surve.

Hädasurvestamis-süsteem. Filtrid.

Surve reguleerimine. Jaotusvõrk.

Näidikud ja hoiatus- ja signalisatsiooni süsteemid. Seos muude süsteemidega.

\* Kaitse jää ja vihma eest (ATA 30)

Jää moodustumine, jää tüübid ja jää tuvastamine. Jäätumisvastane töötlus ja jäätõrjesüsteemid: elektrilised, kuumaõhu- ja keemilised süsteemid. Vihmavett hülgavad ained ja vihmavee eemaldamine.

Kollektori ja drenaaži äravoolu soojendamine. Klaasipuhasti-süsteemid.

\* Telik (ATA 32). Ehitus, amortisaatorid. Teliku väljalaske- ja sissetõmbe-süsteemid: tavalised ja avariiolukorras kasutamiseks. Näidikud ja hoiatus-signalisatsioon. Rattad, rehvid, pidurid. Teliku juhtimine, telikulüliti.

Suusad, ujukid.

\* Tuled (ATA 33). Välistuled: navigatsioonituled, maandumistuled, ruleerimistuled, tuled jäätumise tuvastamiseks

<p>öisel lennul. Sisetuled: reisijatesalongi, piloodikabiini, lastiruumi valgustid. Avariituled.</p> <p>* Suruõhu- ja vaakumsüsteem (ATA 36). Süsteemi üldskeem. Allikas: mootor/abijõuseade (APU), kompressorid, suruõhuballoonid, maapealne suruõhutoide. Rõhu reguleerimine. Rõhu jaotumine. Näidikud ja hoiatussignaalid. Seos muude süsteemidega.</p> <p>* Integreeritud modulaaravioonika (ATA 42). Integreeritud modulaaravioonika (IMA) moodulitesse integreeritud tüüpilised funktsioonid hõlmavad muu hulgas järgmist: mootorist tuleva suruõhu juhtimine, õhurõhu reguleerimine, õhu ventileerimine ja juhtimine, avioonika ja piloodikabiini ventileerimine, temperatuuri reguleerimine, lennuliiklusalane side, avioonikaalase side ruuter, elektriroomuse reguleerimine, kaitselüliti kontrollisüsteem, elektrisüsteemi kuuluv automaatne kontrollisüsteem BITE, kütuse juhtimine, pidurite kontrollisüsteem, esiratta juhtimissüsteem, teliku väljalaske- ja sissetõmbesüsteem, rehvide rõhunäidik, õilirõhunäidik, pidurite temperatuuri kontrollisüsteem jne. Põhisüsteem.</p> <p>Võrgu komponendid.</p> <p>* Pardal asuvad hooldussüsteemid (ATA 45). Hoolduse keskarvutid.</p> <p>Andmelaadimis-süsteemid. Elektrooniline andmevaramu. Trükkimine. Konstruktsiooni diagnostika (lubatud piiridesse jäävate rikete jälgimine)</p> <p>* Teabesüsteemid (ATA 46). Seadmed ja komponendid, mis võimaldavad salvestada, ajakohastada ja otsida digitaalset teavet, mida traditsiooniliselt esitati paberikandjal, mikrofilmil või mikrokaardil. Hõlmavad süsteeme, mis on loodud teabe salvestamiseks ja otsimiseks, näiteks elektroonilise raamatukogu massmälu ja kontrollid. Ei hõlma seadmeid või komponente, mis on installeeritud muuks otstarbeks ja mida kasutavad ka teised süsteemid, näiteks piloodikabiini printer või üldotstarbeline kuvar. Tüüpilised näited on lennuliikluse korraldamise ja teabe haldamise süsteemid (Air Traffic and Information Management Systems) ning võrguserveri-süsteemid (Network Server Systems). Õhusõiduki üldteabesüsteem. Piloodikabiini teabesüsteem. Hooldusalase teabe süsteem. Reisijatesalongi teabesüsteem. Muud teabesüsteemid.</p>	
<b>Iseseisev töö</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M12 elektrooniliste materjalide läbitöötamine.</li> <li>2. Erialase Osa-66 moodulite sõnavara omandamine inglise keeles.</li> <li>3. Digitaalse praktikapäeviku ja paberil logiraamatu (<i>logbook</i>) täitmine vastavalt ELA kutseõppe praktikajuhendile.</li> </ol>
<b>Õppetöö vormid ja meetodid</b>	<p>Interaktiivne loeng. Teabeotsingud võõrkeelsetest allikatest. Praktika. Juhendamine. Eneseanalüüs praktikapäevikus. Töö tehnilise dokumentatsiooni, töötegevust reglementeerivate dokumentide ja teatmekirjandusega.</p>
<b>Hindamine</b>	<p>Moodulit hinnatakse mitmeeristavalt (arvestatud/mittearvestatud). Hindamise eelduseks on, et õppur on õppetöös osalenud ning esitanud õigeaegselt iseseisva töö aruande.</p> <p>Osa147 baaskoolitustunnistuse väljastamise eelduseks on õppetöös osalemine vähemalt 90% ulatuses.</p>
<b>Kokkuvõtva hinde kujunemine</b> (Jõustunud 24.01.2020)	<p>Moodul loetakse arvestatuks, kui õppija:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sooritab baasteadmiste kontrolli (eksami)* positiivsele tulemusele**.</li> </ol> <p>(Jõustunud 24.01.2020)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Elektrooniline praktikapäevik ja <i>logbook</i> on täidetud vastavalt praktikajuhendis ettenähtud korrale ning sooritatud on moodulis ettenähtud praktilised tööd vähemalt lävendi tasemel.</li> <li>3. Läbitud on praktika vahehindamise vastavalt ELA MTO Koolituskäsiraamatus ettenähtud korrale.</li> </ol> <p>* Baasteadmiste kontrollimise aluseks on <u>Komisjoni määrus 26.11.2014 (EL) nr 1321/2014 Osa-66 liites I ja II</u> toodud nõuded.</p> <p>** Mooduli arvestuse saamiseks loetakse eksam positiivselt sooritatuks, kui õigesti on vastatud vähemalt 51% küsimustest.</p> <p>Osa-147 baaskoolitustunnistuse või eksamitunnistuse taotlemisel loetakse eksam positiivselt sooritatuks, kui õigesti on vastatud vähemalt 75% küsimustest.</p> <p>(Jõustunud 24.01.2020)</p>
<b>Hindamismeetodid ja -</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baasteadmiste kirjalik kontroll EASA M12 Osa-66 A-kategooria taseme</li> </ol>

<b>ülesanded</b>	nõuetele. 2. Elektrooniline praktikapäevik, sh eneseanalüüs.
<b>Õppematerjalid</b>	1. Koolitusorganisatsiooni (MTO) ja Lennuameti poolt heakskiidetud õppematerjal - Module 12 – Helicopter Aerodynamics, Structures and Systems 2. Lloyd Dingle and Mike Tooley. Aircraft Engineering Principles. Second Edition. Routledge, 2013.

<b>Mooduli nr</b>	<b>Mooduli nimetus</b>	<b>Mooduli maht (EKAP)</b>
VALIK	KOLBMOOTORIGA ÕHUSÕIDUKITE HOOLDUSTÖÖD	9, sh praktika 6  (kontakt: 36 t, iseseisev 42 t, praktika 156 t)
<b>Õppejõud</b>	M.Parv	
<b>Mooduli eesmärk</b>	Õpetusega taotletakse, et õpilane oskab viia läbi õhusõiduki kolbmootorite ja nende komponentide diagnostikat, demonteerida ning paigaldada õhusõiduki kolbmootoreid ning nende komponente hooldamiseks ja remondiks vastavalt etteantud dokumentatsioonile.	
<b>Nõuded mooduli alustamiseks</b>	Puuduvad	
<b>Õpiväljundid</b>	<b>Hindamiskriteeriumid</b>	
1. Paigaldab õhusõidukile kolbmootori ja selle komponendid vastavalt jõuallika tootja ning õhusõiduki tootja koostatud paigalduseeskirjadele ja normidele.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tunneb kolbmootori ehitust ja tööpõhimõtet, kirjeldab kolbmootori töötüsükli.</li> <li>- Defineerib ja selgitab kolbmootori tööprotsessidega seotud mõisteid.</li> <li>- Toob välja kolbmootori peamised mehhanismid, otstarbe ja omavahelised seosed ning kahe- ja neljataktilise sisepõlemismootori töötamise erinevused.</li> <li>- Paigaldab meeskonnatööna õhusõidukile kolbmootori vastavalt jõuallika tootja kehtestatud paigaldusjuhiste.</li> <li>- Teostab tulekindlate tükete, mootorikatete, mürasummutus-paneelide, mootoriraamide, voolikute, torude, toitekanalite, liitmike, kaablikimpude, juhtimistrosside ja -varraste, tõstepunktide ja tühjendustorustike paigalduse juhendustes jõuallika tootja kehtestatud paigaldusnõuetest.</li> <li>- Järgib tervise- ja tööohutusnõudeid piirkonnas, kus õhusõiduki jõuallikaid hooldatakse ja käitatakse, ning mõistab sellega seotud vastutust.</li> <li>- Järgib spetsiifilisi ohustustavasid ja -protseduure, mida tuleb jälgida õhusõiduki jõuallikate hooldamisel ja käitamisel.</li> </ul>	
2. Demonteerib õhusõidukilt kolbmootori ja selle komponendid nende hooldamiseks ja remondiks, järgides õhusõidukiga seotud dokumentatsiooni.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonteerib meeskonnatööna õhusõidukilt kolbmootori ning võtab selle komponentideks lahti järgides jõuallikate tootja kehtestatud tööjuhiseid.</li> <li>- Inspekteerib kolbmootorit ja selle elemente korrosiooni, kulumise ja võõrkehakahjustuste tuvastamiseks ja hindab selle detailide töökindlust kasutades täppismõõteseadmeid.</li> <li>- Kontrollib kolbmootori ja selle sõlmede vastavust jõuallika valmistaja ettenähtud kriteeriumitele, tolerantsidele ja andmetele.</li> <li>- Määrab vajadusel inspekteeritud komponentidele hooldustööd või nende vahetuse vastavalt komponentide hoolduskäsiraamatu nõuetele.</li> <li>- Koostab hooldustööendi teostatud lihtsama plaanijärgse liinihooldustöö või lihtsama defekti kõrvaldamise kohta vastavalt EASA õigusaktides toodud nõuetele.</li> </ul>	
3. Viib läbi õhusõiduki kolbmootori ja nende komponentide diagnostikat ning fikseerib nende seisukorra vastavuse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selgitab mootori jõudlusega seotud parameetreid ja kirjeldab neid mõjutavaid faktoreid.</li> <li>- Selgitab ülelaadimise põhimõtet ja eesmärki ning selle mõju mootori parameetritele.</li> <li>- Tunneb mootorite näidikutesüsteemi ja loeb sealt mootori iseloomustavaid</li> </ul>	

etteantud normidele.	karakteristikuid. - Käivitab ja käitab mootori juhendaja abiga, rakendades kolbmootori maapealse käitamisega soetud ohutusnõudeid. - Hindab töötava kolbmootori tehnilist seisundit, teeb selleks vajalikud mõõtmised, tõlgendab mootori väljundvõimsust ja mõõdetud parameetreid ning võrdleb neid tehniliste andmetega.
4. Hooldab ja hoiab kolbmootoreid ja nende süsteeme töökindluse säilitamiseks vastavalt jõuallikate valmistajate etteantud juhenditele.	- Tunneb kolbmootori erinevate süsteemide (sh toite-, käivitus- ja süütesüsteemid, sisselaske-, väljalaske- ja jahutussüsteemid) ehitust ja tööpõhimõtteid. - Tunneb mootorite kütusele ja määrdeainetele kehtivaid nõudeid ning käitleb neid ohutusnõuetele vastavalt. - Viib läbi mootori toite-, õlitus-, jahutus- ja käivitussüsteemi kontrolli ja hoolduse, kasutades selleks sobivaid kütuseid, õlisid ja jahutusvedelikke keskkonnasõbralikult. - Järgib mootori ja selle lisaseadmete/ süsteemide konserveerimisel ning uuesti kasutusevõtmisel selleks ettenähtud protseduure.

#### Teemad, alateemad

#### Kolbmootor (Osa-66 - M16) (9 EKAP)

\* Põhimõisted. Mehaaniline, termiline ja mahuline kasutegur. Tööpõhimõtted - kahetaktiline, neljataktiline, ottomootor, diiselmootor.

Kolvikäik ja surveaste. Mootori silindrite asetuskeem ja tööjärjekord.

\* Mootori jõudlus. Võimsuse arvutamine ja mõõtmine. Mootori võimsust mõjutavad tegurid. Segud, lahjad segud, eelsüüde.

\* Mootori ehitus. Karter, väntvõll, nukkvõllid, õlivannid. Abiseadmete ajami ülekanne. Silindrite ja kolbide koostud. Kepsud, sisselaske- ja väljalaskekollektor. Klapimehhanism. Propelleri aeglustusreduktorid.

\* Mootori toitesüsteemid

Karburaatorid (tüübid, ehitus ja tööpõhimõte, jäätumine ja soojendamine).

\* Kütuse sissepitsesüsteemid. Tüübid, ehitus ja tööpõhimõte.

\* Elektroonilised juhtimisseadmed

Mootorite elektrooniliste juhtimis- ja kütusedoseerimis-süsteemide (FADEC) tööpõhimõte. Süsteemi ehitus ja sõlmed.

\* Käivitus- ja süütesüsteemid. Käivitussüsteemid, eelsoojendus-süsteemid. Magneetosüüde, ehitus ja tööpõhimõte. Süütejuhtmed, süüteküünlad. Madalpinge- ja kõrgepingesüsteemid.

\* Sisselaske-, väljalaske- ja jahutussüsteemid. Järgmiste süsteemide ehitus ja tööpõhimõte: sisselaskesüsteemid, sh reguleeritavad sisselaskesüsteemid. Väljalasakesüsteemid ja mootori (nii õhk- kui ka vesijahutus-süsteemid).

\* Ülelaadimine ja turboülelaadimine. Ülelaadimise põhimõte ja eesmärk ning selle mõju mootori-parameetritele. Ülelaadimis-/turboülelaadimis-süsteemide ehitus ja tööpõhimõte. Ülelaadimis-süsteemide mõisted.

Juhtimissüsteemid. Süsteemi kaitsmine.

\* Määrdeained ja kütused. Omadused ja kirjeldus. Kütuselisandid.

Ohutusnõuded.

\* Määrimissüsteemid. Süsteemi tööpõhimõte/ehitus ja sõlmed.

\* Mootori näidikusüsteemid. Mootori pöörlemissagedus. Plokikaane temperatuur. Jahutusvedeliku temperatuur. Õlirõhk ja -temperatuur. Väljalaskegaaside temperatuur. Kütuserõhk ja voolamiskiirus. Kollektorirõhk.

\* Jõuseadme paigaldus

Tulekindlate tókete, mootorikatete, mürasummutus-paneelide, mootoriraamide, vibratsioone summutavate mootoriraamide, voolikute, torude, toitekanalite, liitmike, kaablikimpude, juhtimistrosside ja -varraste, tõstepunktide ja tühjendustorustike paigutus.

Mootori jälgimine ja maapealne käitamine. Mootori käivitamine ja maapealne käitamine. Mootori väljundvõimsuse ja parameetrite tõlgendamine. Mootori ja selle komponentide kontrollimine vastavalt mootori valmistaja ettenähtud kriteeriumidele, tolerantsidele ja andmetele. Mootori ja lisaseadmete/süsteemide konserveerimine ning uuesti kasutuselevõtmine.

<b>Iseseisev töö</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M16 elektrooniliste materjalide läbitöötamine.</li> <li>2. Erialase Osa-66 moodulite sõnavara omandamine inglise keeles.</li> <li>3. Digitaalse praktikapäeviku ja paberil logiraamatu (logbook) täitmine vastavalt ELA kutseõppe praktikajuhendile.</li> </ol>
<b>Õppetöö vormid ja meetodid</b>	Interaktiivne loeng. Teabeotsingud võõrkeelsetest allikatest. Praktika. Juhendamine. Eneseanalüüs praktikapäevikus. Töö tehnilise dokumentatsiooni, töötegevust reglementeerivate dokumentide ja teatmekirjandusega.
<b>Hindamine</b>	<p>Moodulit hinnatakse mitmeeristavalt (arvestatud/mittearvestatud).</p> <p>Hindamise eelduseks on, et õppur on õppetöös osalenud ning praktikapäevik on vastavalt etteantud nõuetele täidetud.</p> <p>Osa147 baaskoolitustunnistuse väljastamise eelduseks on õppetöös osalemine vähemalt 90% ulatuses.</p>
<b>Kokkuvõtva hinde kujunemine</b> <i>(Jõustunud 24.01.2020)</i>	<p>Moodul loetakse arvestatuks, kui õppija:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sooritab baasteadmiste kontrolli (eksami)* positiivsele tulemusele**. <i>(Jõustunud 24.01.2020)</i></li> <li>2. Elektrooniline praktikapäevik ja logbook on täidetud vastavalt praktikajuhendis ettenähtud korrale ning sooritatud on moodulis ettenähtud praktilised tööd vähemalt lävendi tasemel.</li> <li>3. Läbitud on praktika vahehindamise vastavalt ELA MTO Koolituskäsiraamatus ettenähtud korrale.</li> </ol> <p>* Baasteadmiste kontrollimise aluseks on <u>Komisjoni määrus 26.11.2014 (EL) nr 1321/2014 Osa-66 liites I ja II</u> toodud nõuded.</p> <p>** Mooduli arvestuse saamiseks loetakse eksam positiivselt sooritatuks, kui õigesti on vastatud vähemalt 51% küsimustest.</p> <p>Osa-147 baaskoolitustunnistuse või eksamitunnistuse taotlemisel loetakse eksam positiivselt sooritatuks, kui õigesti on vastatud vähemalt 75% küsimustest. <i>(Jõustunud 24.01.2020).</i></p>
<b>Hindamismeetodid ja -ülesanded</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baasteadmiste kirjalik kontroll EASA M16 Osa-66 A-kategooria taseme nõuetele.</li> <li>2. Elektrooniline praktikapäevik, sh eneseanalüüs.</li> <li>3. Paberil logiraamat (logbook).</li> </ol>
<b>Õppematerjalid</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Koolitusorganisatsiooni (MTO) ja Lennuameti poolt heakskiidetud õppematerjal - Module 16 – Aircraft Piston Engines.</li> <li>2. Lloyd Dingle and Mike Tooley. Aircraft Engineering Principles. Second Edition. Routledge, 2013.</li> </ol>

<b>Mooduli nr</b>	<b>Mooduli nimetus</b>	<b>Mooduli maht (EKAP)</b>
VALIK	B1.1 KATEGOORIA TEHNIKU ETTEVALMISTUSKURSUS (TEOORIA)	9 EKAP Kontaktõpe (loengud): 64h (ak.) / 48h (ast.) Iseseisev töö (sh mooduleksamite sooritamine): 170h (ak.) / 128h (ast.)
<b>Õppejõud</b>	Vastavalt moodulile määratud õppejõule	
<b>Mooduli eesmärk</b>	Edukas B1.1 kategooria tehniku mooduleksamiteks ettevalmistus ja mooduleksamite sooritamine.	

<b>Nõuded mooduli alustamiseks</b>	Puuduvad
------------------------------------	----------

### Õpiväljundid

**1. taseme õpiväljund** - Aine põhielementide tundmine

**2. taseme õpiväljund** - Üldteadmised aine teoreetilistest aspektidest ning oskus neid teadmisi rakendada. Mooduleksami tulemus keskmiselt vähemalt 45% moodulite kokkuvõttes.

**3. taseme õpiväljund** - Üksikasjalikud teadmised aine teoreetiliste ja praktiliste aspektide kohta ning oskus kombineerida ja kohaldada teadmiste eri elemente loogilisel ja üldistaval viisil. Iga mooduleksami tulemus vähemalt 75% ja rohkem.

### Teemad:

TÖÖVORM/ TUNDE (AST)	TEEMAD	TASE
Iseseisev töö (24h)	B1.1 Hooldustööd (M7A)	2
Eksam (kuni 7h)		
Konsultatsioon (kuni 12h)		
Iseseisev töö (4h)	B1.1 Aerodünaamika alused (M8)	2
Eksam (kuni 1,25h)		
Konsultatsioon (kuni 6h)		
Iseseisev töö (30h)	B1.1 Turbiinmootoriga lennukite aerodünaamika, ehitus ja süsteemid (M11A) või Kopterite aerodünaamika, ehitus ja süsteemid (M12)	2
M11A Eksam (kuni 8,75h)		
või		
M12 Eksam (kuni 8h)		
Konsultatsioon (kuni 18h)		
Iseseisev töö (15h)	B1.1 Gaasiturbiinmootor (M15)	2
Eksam (kuni 5,75h)		
Konsultatsioon (6h)		
Iseseisev töö (6h)	B1.1 Propeller (M17)	2
Eksam (kuni 2h)		
Konsultatsioon (6h)		



<b>Iseseisev töö</b>	Õppematerjalide läbitöötamine, eksamiteks valmistumine.	
<b>Õppetöö vormid ja meetodid</b>	B1.1 taseme õpe (teooria) koosneb iseseisvast tööst B1.1 taseme õppematerjaliga, eksamieelsest konsultatsioonist ning mooduleksamite sooritamisest.	
<b>Hindamine</b>	Moodulit hinnatakse mitmeeristavalt (arvestatud/mittearvestatud). Hindamise eelduseks on, et õppur on osalenud eksamieelsetes konsultatsioonides.	
<b>Kokkuvõtva hinde kujunemine</b>	Valitud B1.1 taseme mooduleksamid on sooritatud vähemalt 2. taseme õpiväljundile: Vastatud õigesti vähemalt 45%-le valikvastustega küsimustele. Märkus: 3. taseme õpiväljundi saavutamise Teema / Aine Mooduli lõikes on Osa 147 MTO eksamitunnistuse väljastamise aluseks.	
<b>Hindamisemeetodid</b>	Valikvastustega mooduleksamid	
<b>Õppematerjalid</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ATB vastava B1.1 taseme mooduli e-raamat (alla laetult isiklikku seadmesse või jagatud lpad)</li> <li>2. Konsultatsiooni slaidid</li> </ol>	

<b>Mooduli nr</b>	<b>Mooduli nimetus</b>	<b>Mooduli maht (EKAP)</b>
VALIK	B1.1 KATEGOORIA TEHNIKU ETTEVALMISTUSKURSUS (PRAKTIKA)	9 EKAP Praktika: 234h (ak.) / 176h (ast.)
<b>Õppejõud</b>	M. Parv (koolipoolne juhendaja); määratud praktikajuhendaja ja praktikahindaja (töökohal)	
<b>Mooduli eesmärk</b>	Edukas B1.1 taseme <i>task</i> -ide/tööde (N/A for A1) teostamine vastavalt ELA praktikapäevikule.	
<b>Nõuded mooduli alustamiseks</b>	Puuduvad	
<b>Õpiväljundid</b>		
<p><b>1. taseme õpiväljund</b> - Arusaamine konkreetse <i>task</i>-i/töö kategooriast ja teostamise juhendmaterjali/õs hooldusdokumentatsiooni leidmise oskus.</p> <p><b>2. taseme õpiväljund</b> - Üldteadmised töö praktilistest aspektidest.</p> <p><b>3. taseme õpiväljund</b> - Üksikasjalikud teadmised töö teostamisest:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Põhjalik tutvumine vastava õhusõiduki tüübi kehtivate hooldusprotseduuridega konkreetse töö lõikes;</li> <li>• Autoriseeritud lennutehnilise töötaja poolt teostatava töö teostamise jälgimine;</li> </ul> <p>Töö teostamine autoriseeritud lennutehnilise töötaja juhendamise ja järelevalve all vastavalt kehtivale hooldusdokumentatsioonile ning järgides kõiki töö- ja lennuohutusnõudeid.</p>		
<b>Teemad:</b>		
B1.1 <i>Task</i> -s ELA praktikapäevikus		

<b>Iseseisev töö</b>	Praktikapäeviku täitmine
<b>Õppetöö vormid ja meetodid</b>	B1.1 taseme õpe (praktika) koosneb praktilisest tööst hooldusdokumentatsiooniga ja õhusõidukil vastavalt ELA praktikapäevikule määratud praktikajuhendaja ja/või mentori järelevalve all.
<b>Hindamine</b>	Moodulit hinnatakse mitteeristavalt (arvestatud/mittearvestatud).
<b>Kokkuvõtva hinde kujunemine</b>	Praktika hindaja positiivne hinnang praktika protokollis.
<b>Hindamismeetod</b>	Praktikapäevik
<b>Õppematerjalid</b>	Vastavad, kehtivad õhusõiduki hooldusprotseduurid (AMM,IPC, CMM, jt.), teised juhendid ning MRO protseduurid

## ÕPPEKAVA TÄITMINE JA LÕPETAMISE TINGIMUSED

*(Jõustunud 24.01.2020)*

Õpingud loetakse lõpetatuks, kui õpilane on saavutanud õppekavas kirjeldatud õpiväljundid. Õppekava õpiväljundite saavutatust hinnatakse erialase lõpueksamiga.

Õhusõiduki hooldustehniku õppekava lõpueksami moodustavad põhiõpingute käigus sooritatud mooduleksamid.

Lõpueksam loetakse sooritatuks, kui positiivsele tulemusele\* on sooritatud kõik MTOE eksamineerimise programmis (MTOE 4.2.4) A-kategooriale vastavad mooduleksamid.

\*Positiivseks tulemuseks Õhusõiduki hooldustehniku 5.taseme kutseõppe õppekava õpiväljundite saavutamiseks loetakse eksamid tulemusega vähemalt 51%.

Lisaks kutseõppe lõputunnistusele Osa-147 baaskoolitustunnistuse või eksamitunnistuse taotlemisel loetakse positiivseks mooduleksamid tulemusega vähemalt 75%.

Mooduleksamite läbiviimise tingimused ja kord on sätestatud Lennundustehnilise personali koolituskäsiraamatus (MTOE).

*(Jõustunud 24.01.2020)*