

**МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
ЦЕНТАР ЗА СТРУЧНО ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУКА**

НАСТАВНА ПРОГРАМА

**ВОЗДУХОПЛОВНИ КОНСТРУКЦИИ
ИЗБОРНА НАСТАВА**

III ГОДИНА

МАШИНСКА СТРУКА

Машински воздухопловен техничар



Скопје, 2010 година

1. ИДЕНТИФАКЦИОНИ ПОДАТОЦИ

Назив на наставниот предмет: ВОЗДУХОПЛОВНИ КОНСТРУКЦИИ - ИЗБОРЕН

Образовен профил и струка

1.2.1 Образовен профил: машински воздухопловен техничар

1.2.2 Струка: машинска

Диференцијација на наставниот предмет

Карактеристичен за образовниот профил

Година на изучување на наставниот предмет

Трета година

Број на часови на наставниот предмет

Број на часови неделно: 2 часа

Број на часови годишно: 72 часа

Статус на наставниот предмет

1.6.1 Изборен

2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Цели на наставната програма се ученикот да:

- набројува и именува основни карактеристики на CESSNA 172;
- анализира моторни инструменти;
- објаснува систем за палење и стартување;
- анализира систем за кочење;
- анализира пито-статички систем и инструменти;
- познава систем за индукација на брзината на столингот;
- чита и објаснува значење на симболи и кратенки;
- опишува начин на експлоатација на воздухопловот во нормални ситуации на земја и во одредени фази на летот;
- објаснува стартување и експлоатација на моторот при ладно време;
- објаснува мерење на воздухопловот и одредување на положбата на центарот на гравитација;
- познава периодични прегледи;
- опишува опслужување на воздухопловот;
- објаснува сервисирање и одржување на воздухопловот;

3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

Потребните знаења учениците ги имаат стекнато преку наставните предмети **технологија на обработката** прва и втора година, **машински елементи со механика** прва и втора година, **аеродинамика со механика на летање** втора година.

4. ОБРАЗОВЕН ПРОЦЕС

4.1 Структурирање на содржинте за учење

Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелаци меѓу тематските целини и меѓу предметите
1. АВИОН CESSNA 172	10	<i>Ученикот:</i> - да набројува и именува основни карактеристики на CESSNA 172; - да опишува труп; - да опишува крило; - да анализира опашни површини; - да познава команди на лет; - да објаснува тример; - да идентификува панел со инструменти; - да објаснува управување со авионот по земја; - да опишува закрилца; - да анализира стоен трап; - да познава простор за багаж; - да познава седишта и сигурносни појаси; - да опишува врата и прозори; - да објаснува осигурачи на командните системи на лет.	-Преку модели на воздухоплови-авиони, цртежи, слики или компјутерски анимации да се идентификуваат елементите на воздухопловот: труп, крило, опашка, тример, закрилце, стоен трап; -со компаративна метода се анализира функцијата и значењето на определени елементи на воздухопловот: труп, крило, опашка, тример, закрилце, стоен трап; -се објаснуваат постапките за користење на седишта и сигурносни појаси; -се објаснува користењето на вратите, просторот за багаж и одржувањето на прозорите; -се анализираат осигурачите за командните системи за време на лет.	

<p>2. МОТОР CONTINENTAL ILI LYCOMING CESSNA 172</p>	<p>14</p>	<p>-Да набројува основни карактеристики на мотор; -да опишува цилиндри; -да објаснува механизам за задвижување на вентилите; -да опишува блок на моторот; -да објаснува коленесто вратило; -да познава клипњачи; -да познава клипови; -да опишува маслен картер (резервоар); -да објаснува моторни команди; -да анализира моторни инструменти; -да објаснува разработка на нов мотор; -да објаснува систем за подмачкување; -да објаснува систем за палење и стартување -да диференцира всисно издувен систем; -да опишува систем за ладење; -да познава елиса.</p>	<p>-Преку модели ,цртежи или компјутерски анимации се идентификуваат елементите на воздухопловен клипен мотор: цилиндер, клип, клипница, коленесто вратило, брегасто вратило и др.; -редоследно, постапно се објаснува работата на елементите на воздухопловен клипен мотор: цилиндер, клип, клипница, коленесто вратило, брегасто вратило и др.; -се анализира работата на командите на моторот и моторните инструменти; -се објаснува постапката за разработка на нов мотор; -редоследно, постапно се објаснува работата на системите на воздухопловен клипен мотор: систем за подмачкување, палење и стартување, ладење; -со компаративен метод се анализира всисно -издувниот систем; -преку модели, цртежи и слики се илустрира елиса на Cessna 172.</p>	
		<p>-Да објаснува горивен систем; -да анализира систем за кочење; -да познава електричен систем; -да опишува осветлување;</p>	<p>-Преку модели ,цртежи или компјутерски анимации се идентификуваат елементите на системите на воздухопловот;</p>	

3. СИСТЕМИ CESSNA 172	14	<p>-да објаснува систем за греење и проветрување на кабината и спречување на замаглување и замрзнување на ветробранот; -да анализира пито-статички систем и инструменти; -да анализира вакуум систем и инструменти; -да познава систем за индукација на брзината на стотингот; -да опишува комбинација на микрофон и слушалки; -да познава примена на статички испразнувачи; -да чита и објаснува значење на симболи и кратенки.</p>	<p>-редоследно, постапно се објаснува функцијата на елементите во системите на воздухопловот; -редоследно, постапно се објаснува работата на системите на воздухопловот; -преку модели, цртежи и компјутерски анимации се илустрира работата на системите на воздухопловот; -со компаративен метод се анализира и споредува работата на поедини системи на воздухопловот; -на табели се идентификуваат и читаат симболите; -се објаснуват значењата на кратенките.</p>	
4.ОГРАНИЧУВА ЊА, ПОСТАПКИ ВО СЛУЧАЈ НА НУЖДА, И НОРМАЛНИ СИТУАЦИИ ВО ЛЕТ, ПОСЕБНИ СИТУАЦИИ,	14	<p>-Да набројува и именува ограничања; -да толкува оперативни ограничувања на погонската група; -да набројува ограничување на тежината; -да илустрира гранични положби на тежиштето; -да толкува ограничување на маневарските способности на воздухопловот; -да анализира ограничување на</p>	<p>-За конкретниот тип на мотор се дефинираат ограничувањата: температура и притисок на масло; -се набројуваат ограничувањата на тежината; -со компаративна метода се споредуваат граничните положби на тежиштето за воздухоплов од нормална категорија и воздухоплов за општа намена; -се поврзуваат типот на маневрите со брзинските</p>	

<p>CESSNA 172</p>	<p>факторите на оптоварувањата во летот; -да анализира ограничување на карактеристиките на горивниот систем; -да чита плочки со натпис; -да набројува постапки во случај на нужда; -да објаснува брзини на авионот во вонредни ситуации; -да интерпретира оперативни check list во вонредни ситуации; -да опишува вонредни ситуации во лет; -да познава брзини на авионот во нормални ситуации; -да интерпретира оперативни check list во нормални ситуации; -да опишува начин на експлоатација на воздухопловот во нормални ситуации на земја и во одредени фази на летот; -да објаснува стартување и експлоатација на моторот при ладно време; -да познава греење на карбураторот за време на лет при ладно време; -да опишува експлоатација на моторот при топло време; -да наведува снижување на нивото на бучава;</p>	<p>ограничувања; -со компаративна метода се диференцираат ограничувањата на факторот на оптоварување во лет при различни конфигурации (со извлечени или вовлечени флапсови); -се дефинира максималното количество на гориво во резеорварите; -на конкретни плочки се толкуваат натписите; -преку таблици се истакнуваат брзините на воздухопловот во вонредни ситуации во лет; -на конкретни листи се интерпретираат содржините на check list во вонредни ситуации и check list во нормални ситуации; -се анализираат вонредни ситуации во лет; -преку таблици се истакнуваат брзините на воздухопловот во нормални ситуации во лет; -се демонстрира стартување на моторот при ладно и топло време; -со компаративна метода се споредува експлоатација на моторот при ладно и топо време; -се објаснува греење на карбураторот за време на лет</p>	
--------------------------	---	---	--

		-да објаснува процедура за намалување на талогот на свекиците.	при ладно време; -се објаснува потребата од снижување на нивото на бучава при лет над населени места; -со каталози од производителите на мотор се дефинира типот на свекици што се употебуваат за конкретниот мотор.	
5. ПЕРФОРМАНСИ CESSNA 172	8	-Да набројува и именува перформанси; -да користи таблици и дијаграми на перформанси; -да пресметува на перформанси на полетување; -да пресметува на перформанси на крстарење; -да пресметува потребно количество на гориво за лет; -да чита таблици за корекции на брзина и таблици за брзини на столинг; -да познава перформанси на планирање; -да објаснува перформанси на моторот;	-На таблици и дијаграми се демонстрира отчитување на перформанси; -на конкретни примери се пресметуваат перформансите при полетување и кртстарење на авионот; -преку конкретни примери се демонстрира пресметување на количество на гориво за лет; -на таблици се демонстрира отчитување на корекции на брзини и брзини на столинг; -се демонстрира дијаграмско отчитување на перформанските на планирање; -дијаграмски се демонстрира определување ба перформанските на моторот во зависност од висината на лет;	
		-Да разликува вистински и максимални тежини на воздухопловот; -да толкува дефиниции за	-Со компаративна метода се споредуваат вистинските и максималните тежини на воздухопловот;	

<p>6. ТЕЖИНА И БАЛАНС И ЛИСТА НА ОПРЕМА, CESSNA 172</p>	<p>6</p>	<p>тежина на гориво; -да објаснува мерење на тежина на воздухопловот и одредување на положбата на центарот на гравитација; -да опишува следење на промена на тежината на авионот во лет; -да поврзува тежина и баланс.</p>	<p>-се објаснуваат дефиниции за тежина на гориво; -илустративно се објаснува мерење натежина на воздухопловот и одредување на положбата на центарот на гравитација; -се објаснува следењето на промената на тежината на авионот во лет; -се објаснува користење на таблици и дијаграми за определување на тежината и балансот.</p>	
<p>7. ОПСЛУЖУВАЊЕ, СЕРВИСИРАЊЕ И ОДРЖУВАЊЕ НА CESSNA 172</p>	<p>6</p>	<p>-Да набројува видови документација на воздухопловот; -да познава периодични прегледи; -да опишува прогресивен програм на одржување; -да објаснува превентивно одржување што може да го изведе пилотот; -да опишува поправки и модификации од овластени лица; -да опишува опслужување на воздухопловот; -да објаснува сервисирање и одржување на воздухопловот; -да анализира листа на</p>	<p>-Постоечка документација на воздухопловот се класифицира според намената; -се диференцираат и класифицираат периодичните прегледи на воздухопловот; -се објаснува важноста од превентивното одржување на воздухопловот што може да го изведе пилотот; -се објаснува дека поправки и модификации на воздухопловот може да изведуваат само овластени лица со важечка лиценца; -се набројуваат и именуваат елементите на опслужување на воздухопловот: маневрирање по</p>	

		минимална исправност на воздухопловот.	земја, паркирање, врзување, подигнување со дигалка, нивелирање, складиштување во летна состојба; -се анализираат методите на сервисирање и одржување на воздухопловот: промена на масло, филтер за масло, маслени одливи, гориво, одржување на ветробран и прозорци, обоени површини, ентериер, одржување на елиса; -се демонстрира користење на листи за минимална исправност на воздухопловот.	
--	--	--	--	--

4.2 Наставни методи и активности на учење

Основни методи што ќе се користат во наставата по предметот **воздухопловни конструкции изборен** се: комбинација на фронтално предавање, демонстрација, дискусија при решавање на нови проблеми, учење преку сопствено откривање, изработка на проектни задачи, решавање на проблемски задачи.

Активностите на ученикот се : да слуша и прибележува во процесот на учење, да открива односи и законитости кои владеат во воздухопловните конструкции и воздухопловната метеорологија, да учи независно и да применува одредени решенија, да работи училишни задачи, домашни задачи и проектни задачи.

Активностите на наставникот се: да организира, да зборува, да пишува на табла, да објаснува, да дискутира и да дава инструкции, да поставува прашања, да прави забелешки, да ги оценува проектните задачи, да демонстрира и симулира процеси.

4.3 Организација и реализација на наставата по предметот

Обработката на материјата по предметот **воздухопловни конструкции-изборен** се изведува преку стручно-теоретска настава во училиници за стручно-теоретска настава во кои се создадени оптимални услови за индивидуализирана настава и работа во тимови или индивидуално при решавањето на проектни задачи или индивидуални

домашни задачи. Надвор од училиштето - при посета на аеродроми и други воздухопловни установи. Образовните активности се изведуваат според неделен распоред на часови во четири тримесечија и во две полугодија.

4.4 Наставни средства и помагала

Наставни средства: табла, учебничарска литература, каталози и проспектен материјал од областа на воздухопловните конструкции, аудио-визуелни помагала, основни модели на аеропрофили.

Учебници и учебни помагала за ученикот: учебник за стручно-теоретска настава; за изведување на индивидуална настава неопходно се потребни дополнителни извори на литература како: технички прирачници, метеоролошки карти, проспекти и каталози од областа на **воздухопловните конструкции**.

Литература за наставникот: учебник за стручно-теоретска настава, друга стручна литература со апликација за практична примена на аеродинамичните закони, технички прирачници и стандарди, прописи за воздухопловна техника.

5. ОЦЕНУВАЊЕ И ПОСТИГНУВАЊЕ НА УЧЕНИЦИТЕ

Оценувањето на постигањата на учениците се врши континуирано со следење во текот на целата учебна година, а врз основа на усвоените знаења кои се проверуваат преку: писмени тестови за секоја тема одделно, индивидуални задачи кои се изведуваат во училиште или дома, разни проектни задачи, според дискусиите и анализите кои се поврзани со решавање на одделни проблеми од наставните содржини.

6. КАДРОВСКИ И МАТЕРИЈАЛНИ ПРЕДУСЛОВИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НА ПРОГРАМАТА

Основни карактеристики на наставниците

При изборот на наставникот за наставата по **воздухопловни конструкции-изборен** треба да се задоволат одредени стандарди со кои ќе се постигне висок квалитет и професионализам во процесот на работењето. Покрај условите предвидени со Законот за средно образование, наставникот треба да е физички и психички здрав, да ги почитува основните етички норми на однесување, да поседува комуникациски способности, да поседува стручно знаење и способност, да чувствува љубов и афинитет за работа со деца, нагласени организациони способности, креативен кон промените и осовременувањето во наставата.

Стандард за настаен кадар

Завршени студии по машинство, VII-1 степен. Наставниците треба да поседуваат педагошко-психолошка и методска подготовка и положен стручен испит.

Стандард за простор на наставниот предмет

Посебен кабинет кој треба опремен со наставни средства, помагала и опрема согласно нормативот.

7. ДАТУМ НА ИЗРАБОТКА И НОСИТЕЛИ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

7.1. Датум на изработка: мај 2006 година:

7.2. Состав на работната група

1. Виолета Груевска, раководител, во Бирото за развој на образованието, Скопје
2. Петар Бошковски, дипл. маш. инж., член, ДСЕМУ „ Горги Наумов,, -Битола
3. Зоранчо Михајлов, потплковник, пилот во ВВ и ПВО, АРМ – Скопје
4. Павле Трајаноски, з1кл, воздухопловен техничар, инструктор за практична настава во ВВ и ПВО, АР - Скопје

7.3. Датум на ревидирање: Декември 2010 година.

7.4. Состав на работната група за ревидирање:

1. Ридван Зекири советник за машинска и сообраќајна струка во Центарот за стручно образование и обука;
2. Китановски Драган, пилот – раководител на одделението за дозволи и воздухопловна медицина - АЦВ,
3. Велибор Мацановиќ, дипломиран воздухопловен инженер, контролор на квалитет, инструктор за теоретска обука – Хеликоптерска единица на МВР,
4. Петар Бошковски, дипломиран машински инженер, член, СОТУ Горги Наумов – Битола

8. ПОЧЕТОК ПРИМЕНА НА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ

Датум на започнувањето: 1.9.2011. година

9. ОДОБРУВАЊЕ НА НАСТАВНИТ ПРЕДМЕТ

Наставната програма по Воздухопловни конструкции – изборна ја одобри министерот за образование и наука со Решение бр. 11 -957 / 2 од 11.02.2011 година.