

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

**НАСТАВНА ПРОГРАМА**

# **АВИОЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕЛЕКТРОНИКА**

**IV година**

***МАШИНСКА СТРУКА***

***Машински воздухопловен техничар***



**Скопје, 2010 година**

## **1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ**

**1.1. Назив на наставниот предмет:** АВИОЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕЛЕКТРОНИКА

**1.2. Образовен профил и струка:**

1.2.1. Образовен профил: машински воздухопловен техничар

1.2.2. Струка: Машинска

**1.3. Диференцијација на наставниот предмет**

1.3.1. Карактеристичен за образовниот профил

**1.4. Година на изучување на наставниот предмет**

1.4.1. Четврта година

**1.5. Број на часови на наставниот предмет**

1.5.1. Број на часови неделно: 2 часа

1.5.2. Број на часови годишно: 66 часа

**1.6. Статус на наставниот предмет**

1.6.1. Задолжителен предмет

## **2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ**

Целите на наставата по авиоелектротехника и електроника се ученикот:

- да го сфати значењето на воздухопловните дигитални технички системи;
- да ги познава техничките основи на воздухопловната електронска опрема ;
- да ги објаснува принципите на обработка и пренос на податоци во воздухопловните системи;
- да ги познава основните структурни компоненти на дигиталниот електронски сметач - компјутерот;
- да ги опишува структурата и принципите на функционирање на интегрираната електронска воздухопловна опрема;
- да го разбира значењето на одржувањето на воздухопловната електронска опрема;
- да развива интерес за следење на развојот на воздухопловните електронски уреди;
- да се оспособува за тимска работа, одговорност и прецизност.

## **3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА**

За успешно следење и совладување на содржините по наставниот предмет: авиоелектротехника и електроника во четврта година неопходно е учениците да поседуваат претходни знаења од авиоелектротехника и електроника од втора и трета година, аеродинамика и механика на летање, воздухопловни инструменти, информатика, практична настава, математика, физика и Англиски јазик.

## 4. ОБРАЗОВЕН ПРОЦЕС

### 4.1. Структурирање на содржините за учење

Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу тематските целини и предмети
<b>1.ВОВЕД ВО ДИГИТАЛНИТЕ ТЕХНИЧКИ СИСТЕМИ НА ВОЗДУХОПЛОВИТЕ</b>	<b>4</b>	Ученикот : <ul style="list-style-type: none"> <li>- да се запознае со значењето на воздухопловната електронска опрема;</li> <li>- да го опишува типичното уредување на системот и изгледот на системот на електронските уреди во пилотската кабина;</li> <li>- да ја воочи предноста на примената на дигиталната обработка на информациите во однос на обработката на аналогните големини;</li> <li>- да ја разбере важноста од интегрирање на електронската опрема кај современите воздухоплови.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Вовед околу развојот на воздухопловната електронска опрема;</li> <li>- објаснување за примената и развојот на дигиталните технички системи;</li> <li>- укажување на особеностите на електронските и дигиталните уреди во услови на примена на воздухопловите во споредба со примена на аналогни решенија, користејќи компаративен пристап.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Авиоелектротехника и електроника</li> <li>- Аеродинамика и механика на летот</li> <li>- Воздухопловни инструменти</li> <li>- Информатика</li> <li>- Англиски јазик</li> </ul>
<b>2.ОБРАБОТКА И ПРЕНОС НА ПОДАТОЦИ</b>	<b>18</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Да ги опишува карактеристиките на бројните системи: бинарен, октален и хексадецимален;</li> <li>-да врши претворање меѓу децималниот и бинарниот,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Усвојување на практични сознанија поткрепени со пример;</li> <li>-објаснување на особеностите на одделните бројни системи, при што се решаваат бројни</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Авиоелектротехника и електроника</li> <li>- Аеродинамика и механика на летот</li> <li>- Воздухопловни</li> </ul>

		<p>окталниот и хексадецималниот систем и обратно;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да ја сфати потребата од претворање на големините при обработка на информациите;</li> <li>- да ги разликува аналогните и дигиталните податоци и да ги опишува нивните карактеристики;</li> <li>- да ја објаснува работата и примената на аналогно дигиталните и дигитално аналогните претвораачи;</li> <li>- да ги опишува влезните и излезните податоци и различните видови ограничувања и карактеристики на информацискиот систем;</li> <li>- да ја сфати важноста од ефикасен систем за пренос на податоци;</li> <li>- да ги воочи предности и недостатоци на преносот на податоци со оптички кабли, во споредба со преносот со електрични проводници;</li> <li>- да ја објаснува примената на оптичките кабли кај воздухопловните системи;</li> <li>- да ја познава архитектурата на поврзување на елементите на системот на авионската електронска опрема со</li> </ul>	<p>нумерички примери на претворање од еден во друг систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- укажување на корелацијата меѓу аналогните со дигитално преобразените големини во процесот на обработка на информациите;</li> <li>- дискусија за процесот на пренос на податоците преку примери од интегрирана електронска воздухопловна опрема според важечките воздухопловни стандарди;</li> <li>- користење шематски дијаграми при запознавање со принципите на пренос на податоци;</li> <li>- користење на претходно стекнатите знаења при објаснување на принципот на работа на логичките кола.</li> </ul>	<p>инструменти</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Информатика</li> <li>- Математика</li> <li>- Физика</li> <li>- Англиски јазик</li> </ul>
--	--	---	--	--

		<p>магистралата на податоци според барањата на :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MIL – STD – 1553B</li> <li>• DAIS</li> <li>• GINA DIGIBUS</li> <li>• ARINC -стандардите;</li> </ul> <p>-да ги познава карактеристиките на логичките кола;</p> <p>-да ги идентификува заедничките симболи на логичките влезови;</p> <p>-да ги објаснува таблиците на вистинитост и Буловите операции во врска со начинот на работа на логичките склопови.</p>		
<b>3.ОСНОВНА СТРУКТУРА НА ДИГИТАЛЕН ЕЛЕКТРОНСКИ СМЕТАЧ - КОМПЈУТЕР</b>	<b>16</b>	<p>-Да ја разбере улогата на компјутерот при примената и обработката на податоците и информациите;</p> <p>-да ги дефинира поимите : информација, податок, бит, бајт;</p> <p>-да ги разликува елементите на програмската и машинската опрема на компјутерот;</p> <p>-да ја разбира улогата на централниот процесор (CPU) и интегралните кола (IC) во различните мемориски уреди;</p> <p>-да ги објаснува различните видови меморија : RAM, ROM PROM;</p> <p>-да ги идентификува влезните и излезните единици на</p>	<p>-Нагласување на примената на компјутерските системи во областа на интегрираната електронска опрема кај современите воздухоплови;</p> <p>- користење на технички прирачници, проспекти и каталози од областа на авиоелектронските уреди;</p> <p>- усвојување на практични сознанија, поткрепени со пример;</p> <p>-при обработување на одделните содржини да се применат методи на објаснување, демонстрација, дискутирање, прикажување и работа во групи.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Авиоелектротехника и електроника</li> <li>- Информатика</li> <li>- Практична настава</li> <li>- Математика</li> <li>- Физика</li> <li>- Англиски јазик</li> </ul>

		<p>компјутерот;</p> <p>-да ги опишува принципите на работа на различните типови екрани што се употребуваат кај современите воздухоплови : со катодна цевка, со светлечки диоди и екрани со течен кристал;</p> <p>-да се запознае со компјутерската технологија применета кај воздухопловните системи.</p>		
<b>4. ЕЛЕКТРОНСКИ - ДИГИТАЛНИ СИСТЕМИ НА ВОЗДУХОПЛОВИ</b>	<b>20</b>	<p>-Да ја познава примената и да ги идентификува уредите на вообичаените електронски, односно дигитални воздухопловни системи и припадните BITE (Built In Test Equipment) тестови:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ACARS-ARINC – Систем за автоматско комуницирање и известување;</li> <li>• ECAM – Централен мониторинг на сите воздухопловни системи</li> <li>• EFIS – Електронски систем на инструментите за летање;</li> <li>• EICAS – Систем за прикажување на параметрите на моторот и предупредување на екипажот;</li> </ul>	<p>-Укажување на карактеристиките на одделните електронски-дигитални системи и на нивната важност за ефикасноста на управувањето, безбедноста и следењето на големиот број мерни податоци;</p> <p>- користење на технички прирачници, проспекти и каталози од областа на авиоелектронските уреди, Интернет;</p> <p>- усвојување на практични сознанија, поткрепени со пример;</p> <p>-при обработување на одделните содржини да се применат методи на објаснување, демонстрација, дискутирање, прикажување и</p>	<p>- Авиоелектротехника и електроника</p> <p>- Аеродинамика и механика на летање</p> <p>- Воздухопловни инструменти</p> <p>- Информатика</p> <p>- Практична настава</p> <p>- Физика</p> <p>- Англиски јазик</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• FBW – Управување на воздухопловот со помош на компјутер;</li> <li>• FMS – Систем за управување со воздухопловот за време на лет;</li> <li>• GPS – Сателитски навигациски систем;</li> <li>• IRS – Инерцијален референтен систем;</li> <li>• TCAS – Систем за спречување на судари во воздух.</li> </ul>	<p>работа во групи.</p>	
<p><b>5. ЗАШТИТА И ОДРЖУВАЊЕ НА ЕЛЕКТРОНСКАТА ВОЗДУХОПЛОВНА ОПРЕМА</b></p>	8	<p>-Да се запознае со штетното дејство на електростатичкото и електромагнетното поле на функционалноста на електронските склопови и уреди;</p> <p>-да ги објаснува можните дефекти што настануваат при изложеност на осетливите компоненти на овие полиња;</p> <p>-да ги познава и применува заштитните мерки во однос на компонентите и ракувачите со нив:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• празнење на статичкиот електрицитет на воздухопловот за време на лет и на земја;</li> <li>• заштита од искрење</li> <li>• гром/заштита од гром.</li> </ul>	<p>-Укажување на можноста од создавање штетни електростатички и електромагнетни полиња во однос на работата на електроничката опрема;</p> <p>-истакнување на важноста од посебно ракување со компонентите осетливи на наведените надворешни влијанија;</p> <p>-истакнување на мерките за заштита од електростатички празнења и електромагнетна околина;</p> <p>-укажување на високите барања во поглед на безбедноста и користењето на инсталираниот софтвер;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Авиоелектротехника и електроника</li> <li>- Аеродинамика и механика на летање</li> <li>- Воздухопловни инструменти</li> <li>- Информатика</li> <li>- Практична настава</li> <li>- Физика</li> <li>- Англиски јазик</li> </ul>



		<p>да го познава влијанието на следните појави на постапките за одржување на електроничката опрема:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EMC – Електромагнетна компатибилност;</li> <li>• EMI – Електромагнетна интерференција;</li> <li>• HIRF – Радијационо поле со висок интензитет;</li> </ul> <p>да ја воочи важноста од контрола на управувањето со инсталираниот софтвер;</p> <p>да ги познава ограничувањата, барањата за пловидбеност, и можните непроценливо штетни ефекти во поглед на неовластена измена на софтверот.</p>	<p>усвојување на практични сознанија, поткрепени со пример;</p>	
--	--	--	---	--

## 4.2 Наставни методи и активности на учење

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

Активностите на ученикот се : да слуша и прибележува во процесот на учење, да открива односи и законitosti кои владеат во авиоелектротехника и електроника , 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 **авиоелектротехника и електроника** 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 авиоелектротехника и електроника , 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, проспекти и каталози од областа на **авиоелектротехника и електроника**.

Литература за наставникот: учебник за стручно-теоретска настава, друга стручна литература со апликација за практична примена на авиоелектротехника и електроника , 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**

### **6.1 Основни карактеристики на наставниците**

При изборот на наставникот за наставата по **авиоелектротехника и електроника** 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.

### **6.2 Стандард за настаен кадар**

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

### **6.3 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 , 2007

**7.2. Состав на работната група:**

1. Виолета Грујевска, раководител, Центар за стручно образование и обука - Скопје
2. Владо Тасевски, дипл.ел..инж. ДСЕМУ “Ѓорѓи Наумов” - Битола
3. Оливер Мицевски, дипл.маш.инж. спортски пилот, авиомеханичар АМС тип 2, Аероклуб “Мирко Тодоровски” - Битола
4. Зоранчо Михајлов, потполковник, пилот АРМ - 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. Владо Тасевски – дипломиран електро инженер, член, СОТУ Ѓорѓи Наумов – Битола

## **7 ПОЧЕТОК ПРИМЕНА НА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ**

Датум на започнувањето: 1.9.2011. година

## **8 ОДОБРУВАЊЕ НА НАСТАВНИТ ПРЕДМЕТ**

Наставната програма по **Авиоелектротехника и електроника - изборна** ја одобри министерот за образование и наука со Решение бр. 11 -957 / 2 од 11.02.2011 година.