

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

**НАСТАВНА ПРОГРАМА**

# **АВИОЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕЛЕКТРОНИКА**

**ИЗБОРЕН ПРЕДМЕТ**

**III ГОДИНА**

**МАШИНСКА СТРУКА**

*Машински воздухопловен техничар*



**Скопје, 2010 година**

## **1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ**

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

**Образовен профил и струка:**

1.2.1. Образовен профил: машински воздухопловен техничар

1.2.2. Струка: Машинска

**Диференцијација на наставниот предмет**

1.3.1. Изборна настава

**Година на изучување на наставниот предмет**

1.4.1. Трета година

**Број на часови на наставниот предмет**

Број на часови неделно: 2 часа

Број на часови годишно: 72 часа

**Статус на наставниот предмет**

Изборен во функција на завршен испит

## **2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ**

Целите на наставата по авиоелектротехника и електроника како избран предмет се ученикот:

- да ги подредува елементите на електричниот систем на лесни авиони;
- да ги изложува елементите на воздухопловната навигација;
- да ги раздвојува уредите на воздухопловната радио, радарска и инерцијална навигација и да ги толкува принципите на нивно делување;
- да ги разбира основните карактеристики на системите на автоматско управување и регулација;
- да развива интерес за следење на развојот на современите технологии;
- да развива интерес за тимска работа, одговорност и прецизност.

## **3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА**

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

## 4. ОБРАЗОВЕН ПРОЦЕС

### 4.1. Структурирање на содржините за учење

Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу тематските целини и меѓу предмети
1. ЕЛЕКТРИЧЕН СИСТЕМ НА ЛЕСНИ АВИОНИ	18	<p>Ученикот:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да ги идентификува составните елементи на електричниот систем на лесен авион;</li> <li>- да ја сфати улогата на: <ul style="list-style-type: none"> <li>• изворите на електрична енергија на воздухоплов</li> <li>• системот на спроводници</li> <li>• безбедносните уреди и</li> <li>• потрошувачите на електрична енергија</li> </ul> </li> </ul> <p>-да ја опишува блок шемата на електричниот систем на лесен авион;</p> <p>-да го толкува Оперативниот пилотски прирачник, во делот за електричниот систем за даден авион</p> <p>-да ја согледа потребата од квалитетно и сигурно</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Објаснување на потребата од исправно функционирање на електричниот систем на воздухопловот;</li> <li>-при реализирањето на содржините за извори на електрична енергија, да се потенцира принципот на доверливо електроснабдување на важните потрошувачи;</li> <li>-се користат претходно стекнатите знаења во функција при објаснување на начинот на работа на компонентите на електричниот систем на воздухопловот;</li> <li>-да се прикажуваат електрични шеми и Интернет – прилози во функција на нагледно запознавање со програмските содржини;</li> </ul>	<p>Воздухопловни инструменти, Авиоелектротехника и електроника, Воздухопловни системи и конструкции, Практична настава, Аеродинамика и механика на летање, Математика и Физика</p>

		<p>електроснабдување на воздухопловот</p> <p>-да ги анализира причините за неисправност на електричниот систем;</p> <p>-да ги применува препораките за сигурна работа на елементите на електричниот систем на воздухопловот.</p>		
<p><b>2. ОСНОВИ НА ВОЗДУХОПЛОВНА НАВИГАЦИЈА</b></p>	<p><b>14</b></p>	<p>- Да го сфати значењето на воздухопловната навигација за безбедноста на летот;</p> <p>-да ја изложува поделбата на воздухопловната навигација:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• радио-навигација</li> <li>• радарска навигација</li> <li>• инерцијална навигација</li> <li>• астрономска навигација</li> <li>• визуелна навигација</li> <li>• систем за глобално позиционирање на воздухопловот -GPS</li> </ul> <p>-да ги одредува елементите на географскиот координатен систем;</p> <p>-да ги толкува ознаките на географските карти;</p> <p>-да ги идентификува симболично прикажаните елементи на рутните карти;</p> <p>-да ги објаснува начините за</p>	<p>-Укажување на важноста од сигурното функционирање на воздухопловната навигација за безбедноста на летот;</p> <p>- да се користат претходно стекнатите знаења во функција при објаснување на методите на навигационата припрема;</p> <p>- да се прикажуваат и толкуваат географски, рутни и пристапни карти;</p> <p>-да се укаже на предностите на современите навигациски методи;</p> <p>-да се примени компаративниот пристап при анализирање на принципите на одредување на навигациони елементи на одделните навигациони средства;</p>	<p>Воздухопловни инструменти, Авиоелектротехника и електроника, Практична настава, Аеродинамика и механика на летање, Математика и Физика</p>

		<p>одредување на координати на одделни места на географските или на рутните карти ;</p> <p>-да ги разликува мерните единици за одредување и изразување на навигационите елементи;</p> <p>-да ги набројува и разликува навигационите елементи на воздухопловот:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• курс</li> <li>• брзина на воздухопловот</li> <li>• брзина на ветерот</li> <li>• долет</li> <li>• бочна далечина</li> <li>• агол на занес</li> <li>• патен агол;</li> </ul> <p>-да ја познава навигациската припрема и работа за време на летот;</p> <p>-да ги познава причините за отстапување и начините на повторно воспоставување на навигационите елементи ;</p>		
<b>3. РАДИО, РАДАРСКА И ИНЕРЦИЈАЛНА НАВИГАЦИЈА</b>	<b>18</b>	<p>- Да го сфати значењето и задачите на одделните видови воздухопловна навигација ;</p> <p>- да ја познава класификацијата на воздухопловните радио, радарски и инерцијални навигациски средства;</p> <p>- да ги опишува техничките</p>	<p>-Да се користат претходно стекнатите знаења во функција при објаснување на техничките основи на функционирање на воздухопловните навигациони средства во рамки на</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Радио</li> </ul>	<p>Воздухопловни инструменти, Авиоелектротехника и електроника, Практична настава, Аеродинамика и</p>

		<p>основи на одделните видови на воздухопловна навигација;</p> <p>- да ги толкува техничките карактеристики, конструкцијата и принципот на работа на навигационите уреди и инструменти;</p> <p>- да ги идентификува одделните навигациони средства на земја и во воздух.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Радарската и</li> <li>• Инерцијалната навигација;</li> </ul> <p>-да се инсистира на усвојување практични сознанија, неопходни за согледување на важноста на навигационите методи и средства;</p> <p>-да се прикажуваат Интернет - содржини, функционални и блок-шеми на навигациони системи;</p> <p>-при анализа на техничките карактеристики на уредите за одредување на навигациони елементи, да се користи компаративен пристап.</p>	<p>механика на летање, Математика и Физика</p>
<p><b>4.СНОВИ НА СИСТЕМОТ НА АВТОМАТСКО УПРАВУВАЊЕ И РЕГУЛАЦИЈА</b></p>	<p><b>22</b></p>	<p>-Да ја познава намената на системите на автоматско управување и регулација (САУР) во состав на воздухопловната електрична и електронска опрема;</p> <p>-да ги толкува основните поими на регулациониот круг:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• управување и</li> <li>• регулација</li> </ul> <p>-да ги разликува рачниот и автоматскиот начин на регулација;</p> <p>-да го анализира влијанието на повратната врска во регулациониот круг ;</p>	<p>-Укажување на важноста од САУР во услови на воздухопловно - техничка примена;</p> <p>-да се користат претходно стекнатите знаења, во функција при објаснување на карактеристиките на САУР;</p> <p>-да се користи методот на демонстрација и што поголема нагледност при реализирањето на наставата ;</p> <p>-да се прикажуваат блок шеми на регулациониот круг, со разјаснување на улогата на неговите одделни елементи:</p>	<p>Воздухопловни инструменти, Авиоелектротехника и електроника, Физика.</p>

		<p>-да опишува функционални и структурни блок шеми на регулациски круг;  -да ги анализира критериумите за стабилност на САУР</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• референтна, регулирана и попречувачка величина</li> <li>• објект на регулација</li> <li>• давач на референтна величина</li> <li>• мерен член</li> <li>• споредбен член</li> <li>• регулатор</li> <li>• извршен член</li> </ul> <p>-да се прикажат примери за конкретна примена на САУР на регулациски круг на воздухоплов</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.

Активностите на ученикот се : да слуша и прибележува во процесот на учење, да открива односи и законitosti кои владеат во електричните и електронските уреди, 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**

Обработката на материјата по предметот **авиоелектротехника и електроника (изборна)** 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 авиоелектрични и авиоелектронски уреди, аудио-визуелни помагала, делови од електрична и електронска опрема на воздухопловите што ќе се користат во прилог на демонстративниот приод при реализацијата на наставната програма.

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 авиоелектрични и авиоелектронски уреди, компјутер и Интернет.

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

## **5. ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА 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 УСЛОВИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА**

### **Основни карактеристики на наставниците**

При изборот на наставникот за наставата по **авиоелектротехника и електроника (изборна)** 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 наставен кадар**

Завршени студии по електротехника, VII-1 степен, насока; -електроника  
-електроенергетика

Наставниците треба да поседуваат педагошко-психолошка и методска подготовка и положен стручен испит.

### **6.3. Стандард за простор**

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

## **7. ДАТУМ НА ИЗРАБОТКА И НОСИТЕЛИ НА ИЗРАБОТКАТА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА**

**7.1. Датум на изработка:** март, 2006. год.

**7.2. Состав на работната група:**

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
5. Петар Бошковски, дипл. маш. инж. СОТУ “Ѓорѓи Наумов” - Битола

## **8. ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА**

Датум на започнување: септември, 2011. година

## **9. ОДОБРУВАЊЕ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА**

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.