

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

НАСТАВНА ПРОГРАМА

АВИОЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕЛЕКТРОНИКА

II 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. Втора 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: 72 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 ги стекне неопходните знаења од основите на електротехника ;
- да ги сознае основните поими за елементите во електричното коло;
- да ги совлада основните поими за улогата на елементите во електричното коло;
- да ги сфати принципите на работа на електричните машини за еднонасочна и наизменична струја;
- да ги класифицира електричните машини;
- да ја познава и применува стручната терминологија;
- 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, неопходно е учениците да поседуваат претходни знаења од 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 предмети
1. ВОВЕД ВО ЕЛЕКТРОТЕХНИКАТА	8	Ученикот: - да здобие сознанија за структурата на материјата; - да се запознае со распределбата на електричната сила меѓу градбените делови на: атомите, молекулите, јоните и соединенијата; - да ја познава молекуларната структура и енергетските зони на валентните електрони кај : проводниците, полупроводниците и изолаторите; - да ги разликува единиците на наелектризирањето и нивното означување.	- Кус вовед во историјата на развојот на електротехниката; - се обработува структурата на материјата земајќи ги предвид претходните знаења на учениците; - усвојување на практични сознанија, поткрепени со пример.	- Физика

2. ЕЛЕКТРОСТАТИКА	10	<ul style="list-style-type: none"> - Да го дефинира статичкиот електрицитет; - да ги објаснува начините на создавање електрицитет со примена на : светлина, топлина, триење, притисок, хемиски реакции, магнети и движење; - да го разбере поимот за електростатичко поле, начинот на негово претставување и неговото дејство на практични примери; - да ја објаснува распределбата на електростатичкото наелектризирање; - да го сфаќа Кулоновиот закон и да го објаснува електростатичкото привлекување и одбивање; - да ја согледа разликата во однесувањето на проводник и цврст, течен или гасовит диелектрик , односно вакуум во електростатичко поле; - да ги разликува и правилно да ги дефинира следните поими од стручната терминологија, нивните единици и факторите што влијаат на нив: јачина на електрично поле, разлика на потенцијали, електромоторна сила, напон, струја, отпор, проводливост, количество електрицитет, конвенционален проток на струја, струење на електрони; 	<ul style="list-style-type: none"> -Да се обработат графички основните поими од електростатиката; -при објаснување на појавите да се применува нагледно прикажување со силиви линии, при што да се објаснува нивната распределба и насока; - да се настојува кон усвојување на практични сознанија, поткрепени со пример; -да се решат нумерички примери од Кулонов закон, јачина и енергија на електростатичко поле, електричен потенцијал и напон, поврзување на кондензатори во : редна, паралелна и комбинирана врска; - да се користи методот на демонстрација со цел поголема нагледност во реализацијата на наставата. 	<ul style="list-style-type: none"> -Физика -Математика
--------------------------	-----------	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> - да ги разбере поимите за капацитивност и за кондензатор; - да го објаснува влијанието врз капацитетот на факторите: оддалеченост меѓу плочите, број на плочите, диелектрик и диелектричка константа, работен напон, номинален напон; - да ги разликува видовите на кондензатори, нивната конструкција и функционирање; - да ги познава начините на идентификација на кондензаторите со комбинација на бои; - да го совлада пресметувањето на капацитет и напон во редно и паралелно струјно коло; - да го објаснува експоненцијалниот закон на полнење и празнење на кондензатори; - да применува практични методи за испитување на кондензатори. 		
--	--	---	--	--

3.ЕДНОНАСОЧНИ СТРУИ	12	<ul style="list-style-type: none"> - Да ги разликува елементите на струјното коло на еднонасочна струја; - да ја разбира структурата и хемиските процеси кај елементарните извори на еднонасочна струја: примарни и секундарни ќелии, ќелии на оловни, никел-кадмиумски и алкални акумулатори; - да ги разликува редното и паралелното поврзување на изворите; - да го анализира влијанието на внатрешниот отпор на акумулаторот; - да ги анализира структурата, материјалите и работата на термопаровите при добивање термоелектрична струја; - да ја објаснува работата на фото-ќелиите; - да ги користи Омовиот закон, првиот и вториот Кирхофов закон при пресметување на пад на напон, јачина на струја и отпор; - да го согледа влијанието на одделните фактори на отпорот; - да ги објаснува начините на идентификација на вредноста на отпорот со комбинација на бои, проценката на потрошувачката и толеранцијата; - да ги сфаќа различните видови на 	<ul style="list-style-type: none"> - Да се настојува усвојување на практични сознанија, поткрепени со пример; - се објаснуваат дефинициите на електричните големини со цел да се разбере зошто истите се дефинираат во идеални услови (не е цел дефинициите да се учат напамет); - графички и со симболи се прикажуваат елементите на електричните кола; - се решаваат повеќе практични нумерички примери за определување на основните електрични големини; - да се посвети особено внимание на мерните единици и нивната меѓусебна поврзаност; - да се укаже на важноста од димензионото проверување на точноста на добиените равенки и резултати; - да се користи методот на демонстрација со што поголема нагледност во реализацијата на 	Физика Математика
--------------------------------	-----------	--	--	----------------------

		<p>поврзување на отпорниците: редно , паралелно и комбинирано;</p> <ul style="list-style-type: none"> - да пресмета вкупен отпор при различните видови на поврзување на отпорниците; - да ја објаснува работата и примената на потенциометарот и реостатот; - да го разбира принципот на работа на Винтстоновиот мерен мост; - да ги дефинира правилно поимите: електрична моќност, работа и енергија на електричната струја и да ги познава нивните единици и ознаки; - да го сфати значењето и примената на Џуловиот закон 	<p>наставата;</p> <ul style="list-style-type: none"> - да се остварат лабораториски вежби со цел за потврда на теоретските знаења. 	
4. ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗАМ	14	<ul style="list-style-type: none"> - Да го разбира поимот за магнетното поле; - да ги објаснува својствата на магнетите и нивното однесување во магнетното поле на земјата; - да ги сфати поимите: магнетизирање и демагнетизирање; - да ја анализира потребата за магнетна заштита; - да ги класифицира разните видови изработка на магнети; - да ги одредува насоката и обликот на магнетните силиви линии околу спроводник низ кој тече струја; - да ги разликува и правилно да ги дефинира параметрите на 	<ul style="list-style-type: none"> - Да се користи методот на демонстрација со што поголема нагледност во реализацијата на наставата; - се користат претходно стекнатите знаења во функција при објаснувањето на електромагнетните појави; - се решаваат бројни практични нумерички примери; - да се определуваат насоките на изучените магнетни големини по 	-Физика -Математика

		<p>магнетното коло: магнетомоторна сила, јачина на поле, густина на магнетното поле - магнетна индукција и флуks, пермеабилност; да ги познава и правилно да ги применува единиците и нивните ознаки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - да ја анализира кривата на хистерезис и да ги објаснува карактеристичните вредности : точка на заситување, коерцитивна сила и реманентен магнетизам; - да го објаснува настанувањето на магнетните загуби на моќност: заради виорни струи и магнетен хистерезис; - да ги воочи мерките на претпазливост во поглед на чување и складирање на магнетите; - да го разбира Фарадеевиот закон за електромагнетна индукција; - да ги анализира постапките и принципите за индуцирање напон во проводник; - да ги објаснува поимите : индуктивност и намотка; - да ги воочи различните ефекти на големината на индуцираниот напон; - да го разбира настанувањето на меѓусебната индукција и влијанието на факторите врз неа; - да го објаснува Ленцовиот закон; - да го разбира настанувањето на повратната електромоторна сила, 	<p>правило на десната рака, трите прста на десната рака и трите прста на левата рака;</p> <ul style="list-style-type: none"> - појавата на меѓусебна индукција и самоиндукција да се обработи описно, инсистирајќи на физичката страна; - да се изведат и лабораториски вежби, низ кои ќе се потврдат теоретските знаења. 	
--	--	--	---	--

		самоиндукција; - да ја разбира примената на намотките.		
5.НАИЗМЕНИЧНА СТРУЈА	14	<ul style="list-style-type: none"> - Да го сфати значењето на основните поими: фреквенција, кружна фреквенција, период, фаза, моментална, максимална, ефективна и средна вредност и да прави пресметка на истите; - да ги анализира електричните кола и фазните односи меѓу напонот и струјата во колата со омска (R), индуктивана (L) и капацитивна (C) отпорност; - да ја анализира сериската, паралелната и комбинираната врска на елементите во коло со наизменична струја; - да го разбира настанувањето на струјна и напонска резонанцијаа во колата; - да ја познава градбата и начинот на работа на филтрите: нискофреквентен, високофреквентен пропусник на опсег и непропусник на опсег; - да ги разликува и правилно да ги дефинира параметрите на колото : импеданса, фазен агол, фактор на моќност; да ги познава и правилно да ги применува единиците и нивните ознаки; - да ги разликува активната, 	<ul style="list-style-type: none"> - Да се користи графички пристап при објаснувањето на појавите; - со компаративен пристап во однос на природата и последиците на еднонасочната струја да се реализира проучувањето на наизменичната струја; - да се изведат и лабораториски вежби, низ кои ќе се потврдат теоретските знаења. 	-Физика -Математика

		<p>реактивната и привидната моќност;</p> <ul style="list-style-type: none"> - да ги споредува синусните, триаголните и правоаголните бранови облици; - да го разбере добивањето на еднофазна и трифазна наизменична струја; - да ја сфати улогата на Теслиниот повеќефазен индуктор и настанувањето на вртливо магнетно поле. 		
6.ВРТЛИВИ ЕЛЕКТРИЧНИ МАШИНИ И ТРАНСФОРМАТОРИ	14	<ul style="list-style-type: none"> - Да здобие сознанија за: конструкцијата, техничките карактеристики и принципот на работа на моторот и генераторот за еднонасочна струја (DC); - да ги анализира : сериските, краткоспоените и сложените DC – мотори; - да ја познава конструкцијата на стартер - генераторот; - да ги објаснува принципот на работа и конструкцијата на трансформаторот; - да ги разбира работните режими на трансформаторот: празен од, куса врска и номинален режим; -да ги разликува и правилно да ги дефинира параметрите на трансформаторот : степен на искористување,напон на куса врска, примарна и секундарна струја, напон преносен однос, моќност; - да го разликува автотрансформаторот 	<ul style="list-style-type: none"> - Да се користат примери од конкретни услови на примена на машините; - да се користи методот на демонстрација со поголема нагледност при реализирањето на наставата; - да се користат претходно стекнатите знаења во функција на согледување на принципите на работа на електричните машини; - да се реализираат лабораториски вежби низ кои ќе се потврдат стекнатите знаења. 	-Физика -Математика

		<p>според конструктивната особеност и подрачјето на примена;</p> <ul style="list-style-type: none"> - да го познава принципот на работа, конструкцијата и индуцираниот бранов облик на еднофазниот, двофазниот и трифазниот генератор за наизменична струја - алтернатор; - да ги разликува врските во ѕвезда и триаголник и да ги воочи предностите и примената; - да прави пресметка на линиски и фазни напони и струи и моќности во трифазниот систем; - да ги познава карактеристиките на генераторот со вртлив индуктор од постојан магнет; - да ги познава конструкцијата, начинот на работа и карактеристиките на : еднофазните и повеќефазните синхрони и индукциони електромотори за наизменична струја; - да ги познава начините на регулација на насоката и бројот на вртежи; - да ги познава начините на добивање вртливо поле кај еднофазните мотори со помошна намотка и омски отпор, кондензатор или индуктивност. 		
--	--	--	--	--

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 : активно 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 аеропрфили.

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 2005 год.

7.2. Состав на работната група:

1. Виолета Грујевска, раководител, Биро за развој на образованието - Скопје
2. Петар Бошковски, дипл. маш. инж., ДСЕМУ „Горѓи Наумов” - Битола
3. Владо Тасевски, дипл. ел. инж., ДСЕМУ „Горѓи Наумов” - Битола
4. Оливер Мицевски, дипл. маш. инж., спортски пилот, авиомеханичар АМС тип 2, Аероклуб „Мирко Тодоровски” - Битола
5. Зоранчо Михајлов, потполковник, пилот во ВВ и ПВО, АРМ
6. Павле Трајаноски, з1кл, воздухопловен техничар, инструктор за практична настава во ВВ и ПВО, АРМ

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 Горѓи 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** ја одобри министерот за образование и наука со Решение бр. 11 -957 / 2 од 11.02.2011 година.

