

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

НАСТАВНА ПРОГРАМА

А В Т О М А Т И К А

-ИЗБОРНА-

III година

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКА СТРУКА

Електротехничар за компјутерска техника и автоматика



Скопје, 2007 година

1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ

1.1. Назив на наставниот предмет: АВТОМАТИКА

1.2. Образовен профил и струка

1.2.1. Образовен профил: електротехничар за компјутерска техника и автоматика

1.2.2. Струка: електротехничка

1.3. Диференцијација на наставниот предмет: карактеристичен за образовниот профил

1.4. Година на изучување на наставниот предмет: трета

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: избран

2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ

По совладувањето на наставната програма по наставниот предмет **автоматика - изборна програма** ученикот стекнува знаења, вештини и се оспособува:

- да ги познава основните поими за мерењето во автоматиката;
- да ги разбира поврзувањата и параметрите на мерните претворувачи;
- да ги опишува карактеристиките на мерните претворувачи;
- да го познава квалитетот на мерните претворувачи;
- да ги познава техничките карактеристики на претворувачите;
- да ја објаснува потребата од носители на информации;
- да ја опишува структурата и карактеристиките на мерните претворувачи;
- да се вклучува во тимска работа;
- да развива професионален однос кон работата.

3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За успешно следење и совладување на наставата по **автоматика-изборна програма**, учениците треба да поседуваат претходни знаења стекнати во втора година по наставните предмети: физика, математика, информатика, електроника, програмирање, основи на мерењата и логички кола и автоматика.

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 предметите
1. ОСНОВНИ ПОИМИ НА МЕРЕЊЕТО	8	<p>Ученикот:</p> <ul style="list-style-type: none"> -да ја сфаќа важноста на мерењето во системите на автоматско управување и регулирање (САУР) ; -да ги дефинира основните мерки или еталони; -да ги познава основните мерни величини; -да ги препознава основните мерни сетилни елементи (сензори); -да ги познава основните мерни претворувачи; -да ги одредува мерните процесни простори; -да одредува грешка при мерењето; -да одредува мерен резултат; -да разликува намерни и случајни грешки; -да разликува системски и методски грешка; -да ги толкува мерените резултати со помош на хистограм; -да одредува стандардна девијација; -да препознава смарт сензори или паметни сетилни елементи, и паметни претворувачи. 	<ul style="list-style-type: none"> -Објаснување на важноста на мерењето во САУР; -објаснување на основните мерки и еталони кои се користат во САУР; -опишување на основните информационални органи; -презентирање на основните мерни претворувачи; -објаснување на условите на работа; -одредување на грешка при мерење; -објаснување на постапката за одредување на мерениот резултат; -презентирање на разликите меѓу намерните, случајните, системските и методските грешки; -објаснување на начинот на цртањето на хистограм; -опишување на појавата на девијација; -опишување на основните паметни сензори. 	<ul style="list-style-type: none"> -Автоматика -Практична настава

<p>2. ОПШТИ ПАРАМЕТРИ НА МЕРНИТЕ ПРЕТВОРУВАЧИ</p>	<p>12</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Да ги познава влезните параметри на мерните претворувачи; -да го одредува мерното подрачје на мерните претворувачи; -да објаснува мерен опсег; -да ги разликува мерните подрачја; -да препознава мерен сигнал; -да го определува подрачјето на мерениот сигнал; -да определува вид на мерен сигнал; -да разликува идеална и вистинска вредност на мерениот сигнал; -да определува излазна импеданса и шум; -да ја познава примената на аналогните и дигиталните претворувачи; -да ја определува излезната отпорност на мерниот претворувач; -да објаснува извори на напон и струја како мерни претворувачи; -да одредува грешка на оптоварување; -да ја пресметува вкупната грешка на мерниот претворувач; -да ја објаснува механичката статичка крутост; -да определува вистински статички карактеристики и теоретски статички карактеристики; -да го опишува баждарењето и калибрирањето; 	<ul style="list-style-type: none"> -Објаснување на влезните параметри на мерните претворувачи; -објаснување на излезните параметри на мерните претворувачи; -објаснување на преносните параметри на мерните претворувачи; -презентирање на примената на аналогните и дигиталните претворувачи; -објаснување на постапката за определување и снимање на вистински статички карактеристики и теоретски статички карактеристики; -решавање на примери за определување на грешки при оптоварување; -толкување на значењето на соодветноста на околината; -објаснување на стабилноста и сигурноста на работењето. 	<ul style="list-style-type: none"> -Автоматика -Практична настава
--	------------------	---	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> -да одредува осетливост, праг на осетливост, разложеност и хистереза на мерните претворувачи; -да ги разликува нормалните од погонските услови; -да го одредува влијанието на температурата на околината; -да ја објаснува стабилноста на мерниот претворувач при погонски услови; -да го одредува дозволеното оптоварување, трајноста и времето на користење, времето на дозволеното складирање и работниот век на мерниот претворувач. 		
3. МЕРЕЊЕ НА ПОМЕСТУВАЊЕ	8	<ul style="list-style-type: none"> -Да разликува праволиниско или линеарно поместување од аголно поместување; -да објаснува мерни претворувачи за: поместување, движење, положба, брзина и забрзување; -да ја објаснува постапката за мерење на поместување; -да ги познава недопирливите мерни претворувачи на поместување; -да ги опишува мерните сетила за близина; -да ги објаснува потенциометарските претворувачи во однос на контактната сила; 	<ul style="list-style-type: none"> -Презентирање на различните видови на мерни претворувачи за: поместување, движење, положба, брзина и забрзување; -објаснување на постапката за мерење на поместување; -објаснување на: капацитивните мерни претворувачи; отпорнички мерни претворувачи на поместување, електромагнетни претворувачи на поместување, претворувачи на поместување со дигитален мерен сигнал и апсолутни претворувачи на поместување со дигитален мерен сигнал; 	<ul style="list-style-type: none"> -Автоматика -Практична настава

		<p>-да ги објаснува: капацитивните мерни претворувачи; отпорничките мерни претворувачи на поместување, електромагнетните претворувачи на поместување, претворувачите на поместување со дигитален мерен сигнал и апсолутните претворувачи на поместување со дигитален мерен сигнал;</p> <p>-да ги познава инкременталните претворувачи на поместување со запчаст ротор, со лизгачки контакт и со оптичка осетливост;</p> <p>-да препознава двосмислен мерен сигнал и недвосмислени кодови.</p>	<p>-опишување на начинот за препознавање на двосмислен мерен сигнал и недвосмислени кодови.</p>	
4. МЕРНИ ПРЕТВОРУВАЧИ НА ПОЛОЖБА	6	<p>-Да ги познава карактеристиките на инерциските сетила за положба;</p> <p>-да ги опишува сетилните елементи на косина;</p> <p>-да го класифицира жirosкопот како сетилен елемент на положба;</p> <p>-да ги познава карактеристиките на гравитационите сетила за положба;</p> <p>-да го класифицира нишалото како гравитационо сетило за положба;</p> <p>-да ги познава магнетните сетила за положба;</p> <p>-да ги опишува електролитичките претворувачи на положба.</p>	<p>-Објаснување на инерциските сетила за положба;</p> <p>-објаснување на гравитационите сетила за положба;</p> <p>-објаснување на магнетните сетила за положба;</p> <p>-презентирање на примери за класифицирање во различните видови на сетила за положба.</p>	<p>-Автоматика</p> <p>-Практична настава</p>

<p>5. МЕРНИ ПРЕТВОРУВАЧИ НА БРЗИНА И ЗАБРЗУВАЊЕ</p>	<p>16</p>	<p>-Да ги опишува карактеристиките на мерен претворувач на брзина; -да го објаснува претворувачот на линеарна брзина; -да го објаснува претворувачот на аголна брзина; -да го објаснува центрифугалниот претворувач; -да разликува тахометри на: еднонасочна и наизменична брзина; -да го опишува претворувачот на брзина со запчаст ротор; -да разликува линеарно од аголно забрзување; -да го објаснува мерниот претворувач на линеарно забрзување; -да го објаснува мерниот претворувач на аголно забрзување; -да го познава капацитивниот претворувач на забрзување; -да го познава пиезоелектричниот претворувач на забрзување; -да го познава серво претворувачот на забрзување; -да ја одредува осетливоста на претворувачите на забрзување.</p>	<p>-Објаснување на претворувачи на: линеарна брзина, аголна брзина и центрифугални; -демонстрирање на тахометри за еднонасочна и наизменична брзина; -опишување на претворувач на брзина со запчаст ротор; -објаснување на мерни претворувачи на линеарно и аголно забрзување; -опишување на: капацитивниот, пиезоелектричниот и серво претворувачот на забрзување; -демонстрирање на постапката за одредување на осетливоста кај претворувачите на забрзување.</p>	<p>-Автоматика -Практична настава</p>
--	------------------	---	--	--

<p>6. МЕРНИ ПРЕТВОРУВАЧИ НА НАПРЕГАЊЕ, СИЛА И МОМЕНТ</p>	<p>10</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Да познава сила, напрегање и момент; -да го разбира значењето на тежината и деформацијата; -да ја познава осетливоста на растегливите сетилни елементи; -да ги опишува екстензиометрите; -да ги препознава жичаните сетилни елементи на деформација; -да ги познава полупроводничките сензори на деформација; -да ги објаснува мерните претворувачи на сила; -да ги опишува мерните претворувачи на сила со активни и пасивни сетилни елементи; - да ги познава мерните претворувачи на сила со индуктивен сетилен елемент на поместување; -да познава хидрауличен претворувач на сила; -да го познава мерниот претворувач на вртлив момент; -да го објаснува претворањето на моментот во електричен сигнал. 	<ul style="list-style-type: none"> -Објаснување на мерните претворувачи на сила; -презентирање на полумостен и мостен претворувач; -објаснување на прстенаст сетилен елемент; -објаснување на стандардна изведба на хидрауличен претворувач на сила; -објаснување на делувањето на моментот на сила на вратило; -презентирање на употребата на лизгачки прстени; -објаснување на постапката за претворањето на моментот во електричен сигнал. 	<ul style="list-style-type: none"> -Автоматика -Практична настава
---	------------------	--	--	---

7. МЕРЕЊЕ НА ПРТИСОК	6	<ul style="list-style-type: none"> -Да ги опишува разните видови на претворувачи на притисок; -да ја познава примената на U маноме-тар, манометар со наклонета цевка, компензациски манометар, прстенест манометар, свонест манометар; -да ја толкува деформацијата како величина за мерење притисок; -да познава деформациски претворувачи на притисок; -да споредува претворувач со дијафрагма и претворувач со мев; -да го објаснува принципот на работа и примената на бурдоновата цевка. 	<ul style="list-style-type: none"> -Објаснување на разните видови на претворувачи на притисок - манометарски видови -презентирање на примената на U манометар, манометар со наклонета цевка, компензациски манометар, прстенест манометар, свонест манометар; -објаснување за деформацијата како величина за мерење притисок; -споредување меѓу претворувачи со дијафрагма и мев; -објаснување на принципот на работа и примената на бурдоновата цевка. 	<ul style="list-style-type: none"> -Автоматика -Практична настава
8. МЕРНИ ПРЕТВОРУВАЧИ НА ВАКУУМ	6	<ul style="list-style-type: none"> -Да опишува претворувачи засновани на топлинска проводливост; -да ги објаснува јонизационите претворувачи на вакуум; -да го опишува Bayard-Alpertoviot претворувач; -да објаснува за магнетрон; -да го опишува радиоактивниот јонизационен претворувач на вакуум. 	<ul style="list-style-type: none"> -Објаснување на разни видови на претворувачи. 	<ul style="list-style-type: none"> -Автоматика -Практична настава

4.2. Наставни форми, методи и активности на учење

Согласно поставените цели во наставната програма по **автоматика - изборна програма** се користат наставните форми: комбинација на фронтално предавање, индивидуална и индивидуализирана настава, работа во групи и двојки при што ќе се применуваат методите на демонстрација, дискусија и расправа на тема, учење преку сопствено откривање, изработка на проектни задачи, решавање на проблемски задачи, компјутерска симулација и други методи и форми на работа за кои наставникот смета дека ќе дадат подобри резултати во реализацијата на програмата.

Активностите на ученикот се да учи и открива во група и/или независно, да прибележува во процесот на учењето, да открива односи и закритости во автоматиката, да проверува, да применува и да се обидува, да работи училишни и домашни задачи, да експериментира.

Активностите на наставникот се да предава-пренесува знаење, да објаснува, да дискутира, да дава инструкции, да пишува на табла, да демонстрира и упатува, да симулира процеси, да мотивира, да наведува на заклучоци, да ја следи и вреднува работата на учениците, да ги оценува задачите и тестовите на знаење, да организира проекти, вежби, посети на фирми и саемски манифестации.

4.3. Организација и реализација на наставата

Процесот на учење по **автоматика - изборна програма** треба да се изведува преку стручно-теоретска настава во училница/кабинет со димензии кои овозможуваат оптимални услови за индивидуализираната настава и работата во тимови и/или индивидуално при реализирање на проектните задачи и индивидуалните домашни задачи. Образовните активности се организирани според неделен распоред на часовите во четири тримесечја и во две полугодија. Бројот на часовите кои се дадени за одделните тематски целини во точка 4.1. од овој документ, опфаќа часови за обработка на нови наставни содржини, вежби, повторување, утврдување, како и организирани активности кои би овозможиле зголемен ефект при реализирањето на програмата.

4.4. Наставни средства и помагала

Наставни средства: табла, учебничарска литература, аудио-визуелни помагала (графоскоп со графофолии, видеопроектор, компјутерска опрема, нагледни елементи и уреди од автоматиката), мерни инструменти.

Учебници и учебни помагала за ученикот: учебници од домашни и странски автори, прирачници, наставни материјали, Интернет.

Дополнителна литература за наставникот: потребна е поширока домашна и особено странска литература, повеќе различни прирачници од струката, како и користење на Интернет.

5. ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА НА УЧЕНИЦИТЕ

Оценувањето на постигањата на учениците се врши преку внимателно и континуирано следење во текот на целата учебна година, а врз основа на усвоените знаења кои се проверуваат преку: писмените тестови, индивидуалните задачи кои -што ќе се изведуваат во училиште или дома, извештаите за изведените проектни задачи, резултатите од дискусиите и расправите на тема, активното учество на часовите. Оценувањето на учениците се врши согласно законската регулатива. Во текот на едно полугодие ученикот се оценува со најмалку две оценки.

6. КАДРОВСКИ И МАТЕРИЈАЛНИ ПРЕДУСЛОВИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

6.1. Основни карактеристики на наставниците

Наставникот ангажиран во наставата по **автоматика - изборна програма** треба да поседува персонални, професионални и педагошки карактеристики за да се постигне висок квалитет и професионализам во процесот на работењето. Покрај условите предвидени со Законот за средно образование наставникот треба да е психофизички здрав, да има соодветно професионално образование, со или без работно искуство, да го применува литературниот јазик и писмото на кои се изведува наставата, отворен за соработка, да ги почитува основните етички норми на однесување, да поседува комуникациски способности, да ја сака педагошката работа, да е со нагласени организациски способности, креативен и отворен кон промените во наставата.

6.2. Стандард за наставен кадар

Завршени студии по електротехника, насока:

-компјутерска техника, информатика и автоматика.

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

6.3. Стандард за простор

Посебен кабинет или училиница опремен/а со потребните наставни средства, помагала и опрема согласно нормативот.

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

7.1. Датум на изработка: мај 2007 година

7.2. Состав на работната група:

1. Зоран Јовчевски, дипл. ел. инж., раководител, советник во Центарот за стручно образование и обука - Скопје
2. Трајко Ајтов, дипл. ел. инж., наставник во ОСЕМУ „Коле Неделковски“ - Велес
3. Марјан Спасиќ, дипл. ел. инж., наставник во СОУ „Наце Буџони“- Куманово
4. д-р Миле Станковски, дипл. ел. инж., професор, Електротехнички факултет - Скопје
5. Небојша Здравковиќ, дипл. ел. инж., раководител, „Електротерма“ - Скопје

8. ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Датум на започнување: 01.09. 2007 година

9. ОДОБРУВАЊЕ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Наставната програма по **автоматика - изборна програма** за образовниот профил електротехничар за компјутерска техника и автоматика ја одобри министерот за образование и наука со решение бр. 11 - 4399/1 од 12.06.2007 година.