

Врз основа на член 55 став 1 од Законот за организација и работа на органите на државната управа (“Службен весник на Република Македонија“ број 58/00, 44/02, 82/08, 167/10 и 51/11), член 21 став 2 и член 22 став 2 од Законот за средното образование (“Службен весник на Република Македонија“ број 44/95, 24/96, 34/96, 35/97, 82/99, 29/02, 40/03, 42/03,67/04, 55/05, 113/05, 35/06, 30/07, 49/07, 81/08, 33/10, 116/10, 156/10, 18/11 и 51/11) и член 7 алинеја 5 од Законот за стручно образование и обука (“Службен весник на Република Македонија“ број 71/06, 117/08, 148/09 и 17/11), министерот за образование и наука донесе наставна програма по **компјутерско управување за III година** машинска струка – образовен профил техничар за компјутерско управување за учениците во средното стручно образование

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

НАСТАВНА ПРОГРАМА

КОМПЈУТЕРСКО УПРАВУВАЊЕ

III година

МАШИНСКА СТРУКА

Техничар за компјутерско управување



Скопје, 2011 година

1. ИДЕНТИФАКЦИОНИ ПОДАТОЦИ

1.1. Назив на наставниот предмет: КОМПЈУТЕРСКО УПРАВУВАЊЕ

1.2. Образовен профил и струка

1.2.1 Образовен профил: техничар за компјутерско управување

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 Трета година

1.5 Број на часови на наставниот предмет

1.5.1 Број на часови неделно: 3 часа

1.5.2 Број на часови годишно: 108 часа

1.6 Статус на наставниот предмет

1.6.1 Задолжителен

2 ЦЕЛИ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Цели на наставната програма се ученикот да:

- Споредува управување со повратна и управување без повратна врска;
- Набројува видови автоматско управување;
- Споредува техники на управување, аналогно;
- Анализира логичко управување: И, ИЛИ, НЕ;
- Споредува нормално отворени, нормално затворени тастери, прекинувачи;
- Познава улога на релеи во струјните кола;
- Конфигурира релејни шеми, управувачки кола, работни кола во релејните шеми;
- Конфигурира функционални електрични управувачки кола ;
- Познава мерки и прописи на електрозаштита;
- Објаснува управување на едностран цилиндер;
- Објаснува управување на двостран цилиндер;
- Конфигурира функционални пневматски управувачки кола;
- Објаснува користење на сензори во електро-пневматски управувачки кола;
- Објаснува структура на дигитален компјутер;
- Споредува NC, CNC, DNC, FPS; управување;
- Познава структура на компјутерски управувана машина - CNC;
- Применува системи за кодирање на информации;
- Анализира логички елементи кај CNC;

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, **елетротехника** од втора година.

4. ОБРАЗОВЕН ПРОЦЕС

4.1 Структурирање на содржинте за учење

Тематски целини	Број на часови	Конкретни цели ученикот:	Дидактички насоки	Корелаци меѓу тематските целини и предметите
1. УПРАВУВАЊЕ	14	<ul style="list-style-type: none"> - Дефинира автоматизација; - поврзува механизација и автоматизација; - опишува технички систем; - толкува големини на техничките системи; - дефинира управување; - споредува управување со повратна и без повратна врска; - објаснува регулација; - објаснува програмско управување; - опишува системи за автоматско управување - САУ; - анализира САУ без повратна врска; - анализира САУ со внатрешна повратна врска; - анализира адаптивни САУ со повратна врска; - познава елементи на САУ: претворувачи, дискриминатори, засилувачи, извршни органи, посредници и работни органи; - набројува видови автоматско управување: механичко, електрично, хидро-пневматско, електро-хидраулично/пневматско; - познава компјутерско 	<ul style="list-style-type: none"> - Објаснување на поврзаноста на механизацијата и автоматизацијата; - идентификување , на цртеж, на основните елементи на технички систем и сеобјаснување на големините кои влијаат врз него; - објаснување, со компаративен метод, управување со и без повратна врска; - објаснување, со анализа на конкретни примери, разликата помеѓу регулацијата и програмското управување; - презентирање, со користење на блок дијаграми, и објаснување на системите за автоматско управување - САУ; - објаснување на значењето на елементите во системите за автоматско управување претворувачи, дискриминатори, засилувачи, извршни органи, посредници и работни органи; - демонстрирање, преку цртежи и илустрации, видови автоматско програмско управување; - споредување, преку практични примери, аналогно и дигитално управување и споредување на аналогните и дигиталните сигнали; 	

		<ul style="list-style-type: none"> управување CNC, PLC; - споредува техники на управување, аналого, дигитално; - толкува видови сигнали во управувањето, аналогни, дигитални; - споредува A/D и D/A конвертирање на сигналите; - анализира логичко управување: И, ИЛИ, НЕ. 	<ul style="list-style-type: none"> - графички прикажување аналоген и дигитален сигнал; - објаснување на разликата помеѓу A/D и D/A конвертирање на сигналите; - анализа, преку компјуерски симулации и шеми, логичките управувања: И, ИЛИ, НЕ. 	
2. ЕЛЕКТРИЧНО УПРАВУВАЊЕ ВО КЛАСИЧНИТЕ АВТОМАТСКИ СИСТЕМИ	36	<ul style="list-style-type: none"> - Опишува струјно коло; - набројува и именува основни компоненти на струјно коло; - објаснува прекинувачки елементи во струјните кола; - познава: контакти, тастери, прекинувачи, преклопници; - споредува нормално отворени, нормално затворени тастери, прекинувачи; - графичко прикажува и означува прекинувачките елементи; - познава улога на сензорите; - набројува видови сензори: контактни (механички), безконтактни (близински) сензори; - споредува контактни (механички), безконтактни (близински) сензори; - објаснува начин на работа на механички, оптички, индуктивни, капацитативни, електромагнетни сензори; - графички прикажува и означува сензори; 	<ul style="list-style-type: none"> - Опишување на струјна шема струјно коло и се именување на компонентите на струјното коло; - објаснување на прекинувачките елементи во струјните кола; - идентификување, преку шеми на струјни кола, контакти, тастери, прекинувачи, преклопници; - споредување, со модели или конкретни прекинувачки елементи, улогата на нормално отворените и нормално затворените контакти, прекинувачи, тастери; - прикажување на компјутер, графички и означување на прекинувачките елементи во струјните кола; - конфигурирање на струјни кола, различни прекинувачки елементи, со компјутерска симулација (fluid-sim); - набројување и именување на видовите сензори; - демонстрирање на видовите сензори, на модели или конкретни 	

		<ul style="list-style-type: none"> - познава улога на релеи во струјните кола; - објаснува обично електромагнетно реле; - набројува и имеува временски релеи; - толкува временско реле со каснење при старт; - толкува временско реле со каснење при стоп; - опишува контактори; - анализира релејни шеми; - чита ознаки во релејните шеми; - конфигурира релејни шеми, управувачки кола, работни кола во релејните шеми; - набројува и именува извршни елементи во струјните кола; - опишува електромагнет како извршен елемент; - познава електромотори; - споредува електромотори без и со регулација на бројот на вртежи; - користи логичките функции во електричните кола И, ИЛИ, НЕ; - конфигурира функционални електрични управувачки кола ; - познава мерки и прописи на електрозаштита. 	<p>сензори се;</p> <ul style="list-style-type: none"> - објаснување на работата на сензорите со компјутерски симулации, нивното графичко прикажување и означување; - конфигурирање на струјни кола со сензори со компјутерска симулација (fluid-sim); - објаснување на улогата на релеите во автоматското управување; - демонстрирање на работата на различните видови релеи со компјутерска симулација (fluid-sim) ; - конфигурирање на струјни кола со релеи со компјутерска симулација (fluid-sim); - објаснување и толкување на извршните елементи во струјните кола; - објаснување принцип на работа и регулација на бројот на вртежи кај регулираните електромотори; - конфигурање на логички функционални струјни кола со користење на логичките функции И, ИЛИ, НЕ со користење на компјутерска симулација (fluid-sim); - објаснување и дефинирање на мерките и прописите на електрозаштита. 	
3. ХИДРАУЛИЧНО/ ПНЕВМАТСКО УПРАВУВАЊЕ ВО КЛАСИЧНИ		<ul style="list-style-type: none"> - Опишува хидраулично управување; - набројува предности на хидрауличното управување; - идентификува основни 	<ul style="list-style-type: none"> - Опишување, преку едукативни филмови, слики, презентации хидраулично управување; - набројување на предностите на 	

АВТОМАТСКИ СИСТЕМИ	30	<p>компоненти во хидрауличните кола;</p> <ul style="list-style-type: none"> - опишува пневматско управување; - набројува основни карактеристики на гасовите како медиум во пневматските кола; - споредува хидраулично и пневматско управување; - набројува и именува компоненти на пневматски кола; - чита и црта графички симболи на пневматските елементи; - познава и користи ознаки на пневматските компоненти; - скицира и толкува дијаграми пат-чекор, пат-време; - толкува функционален дијаграм; - опишува погонска единица: компресор, резеорвар, сервисна единица; - набројува видови компресори; - набројува и именува компоненти на сервисна единица; - познава цилиндри, видови, конструктивни изведби: со еднострано, двострано дејство; - познава видови насочувачки вентили, разводници; - анализира графичко прикажување, означување на разводниците; - опишува начини на активирање на разводниците: мануелно, механичко, пневматско, електрично; - идентификува конструктивни 	<p>хидрауличното управување, преку конкретни примери;</p> <ul style="list-style-type: none"> - објаснување на разликата помеѓу хидростатика и хидродинамика; - идентификување на компонентите на хидрауличните кола на функционални шеми; - опишување на пневматското управување преку едукативни филмови, слики, презентации; - објаснување на основните карактеристики на гасовите како медиуми во пневматските кола; - објаснување на разликата помеѓу хидраулично и пневматско управување со компаративна метода преку практични примери; - идентификување на компонентите на пневматските кола на функционални шеми; - илустрирање на графички дијаграми пат-чекор, пат-време; - толкување на функционални пневматски дијаграми на конкретни шеми; - опишување на погонска единица и нејзини компоненти на илустрации, слики или шеми; - објаснување на принцип на работа на цилиндер со еднострано и цилиндер со двострано дејство, со компјутерска симулација (fluidsim); - објаснување на работата на насочувачките вентили-разводници, со компјутерска симулација (fluidsim); - анализирање на работата на 	
---------------------------	-----------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		<p>изведби на разводниците: 2/2, 3/2, 4/2, 5/2, 4/3, 4/3;</p> <ul style="list-style-type: none"> - објаснува управување на едностран цилиндер; - објаснува управување на двостран цилиндер; - познава вентили за регулација на притисок и проток, брзоиспусни вентили; - анализира логичко управување И, во пневматските кола со двопритисни вентили; - анализира логичко управување ИЛИ, во пневматските кола со неповратни вентили; - конфигурира функционални пневматски управувачки кола. 	<p>разводниците при управување на цилиндри преку компјутерска симулација;</p> <ul style="list-style-type: none"> - објаснување на регулацијата на притисок и проток во пневматските кола преку шеми на вентили; - конфигурирање на пневматски логички кола И, ИЛИ со користење на компјутерска симулација. 	
<p>4. ЕЛЕКТРО-ПНЕВМАТСКО УПРАВУВАЊЕ СО КЛАСИЧНИ АВТОМАТСКИ СИСТЕМИ</p>	<p>12</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Разликува видови шеми кај електро-пневматското управување; - познава табели на вистинитост и нивна примена кај електро-пневматското управување; - познава основни шеми и склопови на управување во електро-пневматското управување; - познава основни шеми и склопови на управување со временски релеи во електро-пневматското управување; - споредува управување на едностран цилиндар со и без реле; - споредува управување на 	<ul style="list-style-type: none"> - Демонстрирање функционални шеми на електро-пневматско управување преку илустрации; - правење табели на вистинитост за електро-пневматско управување; - конфигурирање основни шеми и склопови за електро-пневматско управување со и без временски релеи на едностран и двостран цилиндер, со компјутерски симулации; - објаснување на функцијата на самодржењето при управување на едностран и двостран цилиндер; - конфигурирање електро-пневматски кола со сериска и паралелна врска, со компјутерски симулации; 	

		<p>двостран цилиндер со и без реле;</p> <ul style="list-style-type: none"> - објаснува управување на едностран и двостран цилиндер со самодржење; - разликува паралелна врска и сериска врска; - опишува конфигурација на електро-пневматско коло за автоматско враќање со граничен прекинувач; - објаснува користење на сензори во електро-пневматски управувачки кола; - познава основни шеми и склопови на управување со сензори. 	<ul style="list-style-type: none"> - конфигурирање основни функционални шеми и склопови за електро-пневматско управување со помош на гранични прекинувачи и сензори, со компјутерски симулации. 	
5. КОМПЈУТЕРСКО, НУМЕРИЧКО УПРАВУВАЊЕ	16	<ul style="list-style-type: none"> - Дефинира компјутер; - опишува примена на компјутерите во индустријата; - објаснува структура на дигитален компјутер; - објаснува програмирање со машински јазик; - споредува преведувачи на програмата: интерпретери и компајлери; - опишува нумеричко управување на алатни машини; - споредува NC, CNC, DNC, FPS; управување; - именува машини кај кои се употребува нумеричкото (компјутерското) управување; - објаснува програмирање на CNC: рачно, полуавтоматско, 	<ul style="list-style-type: none"> - Објаснување на примената на компјутерите во индустријата, преку конкретни примери; - објаснување на структурата на дигитален компјутер, на конкретен персонален компјутер; - објаснување на користењето на бинарниот код во нумеричкото управување; - интерпретирање и споредување на видовите нумеричко управување: NC, CNC, DNC, FPS, хронолошки; - набројување и именување на машините кај кои се употребува компјутерското управување, преку цртежи, слики и илустрации; - објаснување на програмирањето на CNC; - опишување на структурата на 	

		автоматско; - разликува процесор и постпроцесор; - познава структура на компјутерски управувана машина - CNC; - објаснува мерен систем на CNC; - разликува директен, индиректен мерен систем кај CNC; - опишува управувачка единица; - познава координатни системи кај CNC; - применува системи за кодирање на информации; - анализира логички елементи кај CNC.	CNC, преку функционален блок дијаграм; - споредување на директниот и индиректниот мерен систем ка CNC, со компаративен метод, преку практични примери; - објаснување на основните функции на УЕ кај CNC; - објаснување на кодирањето на информациите кај CNC машините; - демонстрирање на претворање на бинарен во декаден код и обратно; - конфигурирање на логички кола и изработување табели на вистинитост за компјутерско управување на CNC.	
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

4.2 Наставни методи и активности на учење

Основни методи што ќе се користат во наставата по предметот **компјутерско управување** 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 прабарувања.

Активностите на ученикот се : да слуша и прибележува во процесот на учење, да открива односи и законитости кои владеат во компјутерското управување , 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 **компјутерско управување** 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 како и надвор од училиштето - при посета на претпријатија кои употребуваат компјутерско управување. 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 компјутерското управување, аудио-визуелни помагала, компјутерски симулации.

Учебници и учебни помагала за ученикот: учебник за стручно-теоретска настава; за изведување на индивидуална настава. Неопходно се потребни дополнителни извори на литература, апликативен софтвер за компјутерско управување како и: технички прирачници, проспекти и каталози од областа на **компјутерското управување**.

Литература за наставникот: учебник за стручно-теоретска настава, друга стручна литература со апликација за практична примена на компјутерското управување, апликативен софтвер за компјутерско управување, технички прирачници и стандарди, прописи за безбедност при работата.

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 МАТЕРЈАЛНИ ПРЕДУСЛОВИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НА ПРОГРАМАТА

6.1 Основни карактеристики на наставниците

При изборот на наставникот за наставата по **компјутерско управување** 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 машинство, 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, 2011 година.

7.2. Состав на работната група:

1. Ридван Зекири, советник по машинска и сообраќајна група предмети во ЦСОО – Скопје, координатор
2. Д-р Симеон Симеонов, професор, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип
3. Петар Бошковски, дипл. маш. инж., СОТУ „Горги Наумов“ - Битола
4. Николчо Јакимов, дипл. маш. инж., СОУ „Гошо Викентиев“ – Кочани
5. Благојчо Арсов, Раководител на погон Машинска обработка, Руен Кочани
6. Зоран Басовски, Раководител на погон Алатница, Руен Кочани

- **Благодариме на дадената помош, за изработка на наставната програма, од страна на Корпорацијата КАРАНА која го спроведува УСАИД Проектот за конкурентност.**

8. ПОЧЕТОК ПРИМЕНА НА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ

Датум на започнувањето: 01.09.2011 година

Одобрил:

Зеќир Зеќири, директор

9. ПОТПИС И ДАТУМ НА ДОНЕСУВАЊЕ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Наставната програма по **компјутерско управување** за **III година** машинска струка – образовен профил техничар за компјутерско управување за учениците во средното стручно образование, на предлог на Центарот за стручно образование и обука ја донесе

на ден, _____
Скопје

Министер,

м-р Панче Кралев