

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

**НАСТАВНА ПРОГРАМА**

# ***ПРОЦЕСНА КОНТРОЛА***

**ИЗБОРНА  
за IV година**

***ХЕМИСКО-ТЕХНОЛОШКА СТРУКА***

***Производно-процесен техничар***



**Скопје, 2008 година**

## **1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ**

**1.1. Назив на наставниот предмет:** ПРОЦЕСНА КОНТРОЛА

**1.2. Образовен профил и струка**

**1.2.1. Образовен профил:** производно -процесен техничар

**1.2.2. Струка:** хемиско-технолошка

**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

**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.** Изборен

## 2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

По совладувањето на наставната програма по наставниот предмет *процесна контрола* како избран предмет ученикот стекнува знаења и вештини и се оспособува:

- да ја објаснува функцијата на пневматските и хидрауличките елементи и склопови;
- да ги препознава хидро - пневматските елементи;
- да ги чита и анализира шемите со хидро - пневматските елементи;
- да ја познава примената на сложените регулациони кола;
- да го истакнува значењето на електричните елементи (релеи, контактори, сензори) во управувањето со процесите;
- да ја објаснува функцијата на електричните елементи;
- да анализира и составува шеми со електрични елементи;
- да го познава принципот на работа на елементарните логички кола и мемориски елементи ( И, ИЛИ, НЕ, ЕКСИЛИ логиката) во програмибилните логички контролери - PLC;
- да ги анализира процесите коишто се контролираат со програмибилни логички контролери - PLC;
- да ги познава основните принципи на ракување и примена на програмибилните логички контролери -PLC при управувањето со процесите;
- да води техничка документација за работа со програмибилните логички контролери Ъ PLC;
- да работи во тим;
- да ја оценува сопствената работа и работата на групата.

## 3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За успешно постигнување на зацртаните цели по предметот *процесна контрола*- изборна програма, потребно е ученикот да поседува знаења од наставните предмети: математика, физика, информатика, процесна техника и процесна контрола од претходните години.

## 4. ОБРАЗОВЕН ПРОЦЕС

### 4.1. Структурирање на содржините за учење

Тематски целини	Бр. на час.	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу тематските целини и меѓу предметите
<b>1. ПНЕВМАТСКИ И ХИДРАУЛИЧНИ ЕЛЕМЕНТИ И СКЛОПОВИ</b>	<b>6</b>	<p>Ученикот:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да ги толкува стандардизираните ознаки на хидрауличните и пневматските елементи;</li> <li>- да ги опишува пневматските и хидрауличните елементи и склопови;</li> <li>- да ја објаснува функцијата на пневматските и хидрауличните елементи и склопови и нивната примена;</li> <li>- да чита и анализира хидро - пневматски шеми.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Објаснување на принципот на работата на пневматските и хидрауличните елементи и склопови;</li> <li>- покажување примери /начини за составување на шеми со пневматските и хидрауличните елементи (компресори, разводници, вентили, извршни уреди и управувачки единици) во функционални склопови;</li> <li>- давање упатства за начините на инсталирање на склоповите;</li> <li>- компјутерска симулација на шеми со склоповите</li> </ul>	<p>Процесна контрола Процесна техника.</p>

			кои се применуваат во производни процеси.	
<b>2. СЛОЖЕНИ РЕГУЛАЦИОНИ КОЛА</b>	<b>10</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Да планира и изработува проектна задача за сложено регулационо коло;</li> <li>- да подготвува шематски приказ на регулационо коло;</li> <li>- да конструира регулационо коло;</li> <li>- да ги наведува можностите за примена на изработеното регулационо коло;</li> <li>- да ја презентира проектната задача.</li> </ul>	<p><b>Проектна задача</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Давање инструкции за изработка на проектните задачи;</li> <li>- водење на ученикот;</li> <li>- следење на работата на ученикот;</li> <li>- укажување на грешките и недостатоците во работењето на ученикот;</li> <li>- оценување на проектната задача.</li> </ul>	

<p><b>3. ЕЛЕКТРИЧНИ ЕЛЕМЕНТИ ВО АВТОМАТИКАТА ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ПРОЦЕСИТЕ</b></p>	<p><b>16</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Да ги опишува основните електрични елементи и нивното значење во управување со процесите;</li> <li>- да ги класифицира електричните елементи;</li> <li>- да ги разликува типовите контакти (нормално отворен, нормално затворен и заеднички);</li> <li>- да ги опишува и класифицира различните , тастери , прекинувачи и преклопници;</li> <li>- да ги дефинира електро-механичките и електронските релеи (SOLID STATE RELAY);</li> <li>- да ги класифицира релеите според конструкцијата и намената;</li> <li>- да го поврзува принципот на работа на електричното реле со конструкцијата и намената;</li> <li>- да ги опишува карактеристиките на електромеханичките и временските релеи;</li> <li>- да го познава значењето и намената на контакторите;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Објаснување за значењето на основните електрични елементи во автоматиката за управување со процесите;</li> <li>- прикажување на поделбата и принципот на работа на електромеханичките и електронските релеи;</li> <li>- анализирање на конкретни електрични шеми со релеи;</li> <li>- објаснување на начинот на синтеза на електрични шеми со релеи;</li> <li>- преставување на шеми на релеи, преку компјутерска симулација;</li> <li>- изведба на реални шеми со релеи;</li> <li>- објаснување за рид реле;</li> <li>- демонстрирање работа на електронмеханичко реле и електронско реле со просто коло;</li> <li>- објаснување на намената и значењето на контакторите;</li> <li>- прикажување на поделбата на</li> </ul>	
---	------------------	---	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- да ја објаснува поделбата и принципот на работа на контакторите во системите за контрола и управување;</li> <li>- да чита електрични шеми за релејно-контакторско управување во погони со асинхрони мотори;</li> <li>- да ги дефинира сензорите;</li> <li>- да ги класифицира сензорите според напојувањето, конструкцијата намената и материјалот на реагирање;</li> <li>- да го објаснува принципот на работата на сензорите;</li> <li>- да го опишува принципот на работа на механичките гранични прекинувачи (микропрекинувачи);</li> <li>- да го објаснува принципот на работа на капацитативните, индуктивните, магнетните и оптичките сензори.</li> </ul>	<p>електричните контактори;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- објаснување на принципот на работа на контакторите;</li> <li>- анализирање на конкретни електрични шеми со контактори;</li> <li>- објаснување на начинот на синтеза на електрични шеми со контактори;</li> <li>- преставување на шеми на контактори преку компјутерска симулација;</li> <li>- демонстрирање на работта на контакторите со просто коло;</li> <li>- прикажување на поделбата и принципот на работа на сензорите (АС или DC), како преобразувачи на некоја физичка големина, појава или процес во електричен сигнал</li> <li>- прикажување на изводи на сензори (електронски) и начин на нивно тестирање надвор од местото каде се применуваат;</li> <li>- анализирање на</li> </ul>	
--	---	--	--

			<p>конкретни електрични шеми со сензори;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- претставување на шеми со сензори преку компјутерска симулација;</li><li>- демонстрирање на работата на разни сензори со просто коло.</li></ul>	
--	--	--	---	--



<p><b>4. КОНСТРУКЦИЈА НА РЕГУЛАЦИОНА ЕЛЕКТРИЧНА ШЕМА</b></p>	<p><b>6</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Да планира и изработува проектна задача за релеи, контактори и сензори;</li> <li>- да конструира регулациона електрична шема со релеи, контактори и сензори;</li> <li>- да ги наведува можностите за примена на изработената шема;</li> <li>- да ја презентира проектната задача.</li> </ul>	<p>Проектна задача</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Давање инструкции за изработка на проектните задачи;</li> <li>- водење на ученикот;</li> <li>- следење на работата на ученикот;</li> <li>- укажување на грешките и недостатоците во работењето на ученикот;</li> <li>- оценување на проектната задача.</li> <li>-</li> </ul>	
<p><b>5. ОСНОВНИ ПОИМИ ЗА ДИГИТАЛНИТЕ СИСТЕМИ</b></p>	<p><b>8</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Да ги дефинира основните поими од Буловата алгебра;</li> <li>- да ги познава елементарните логички кола;</li> <li>- да го објаснува принципот на работа на елементарните логички кола и мемориски елементи.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Објаснување на основните поими од Буловата алгебра;</li> <li>- објаснување практична реализација на напонски нивоа: логичка единица и логичка нула за логика изведена со биполарни и униполарни транзистори;</li> <li>- демонстрирање на мерење со логичка сонда</li> <li>- елементарно толкување на: инвертор, моностабилен мултивибратор (тајмер), бистабилен мултивибратор (ФлипФлоп);</li> </ul>	

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- прикажување на принципот на работа и практична изведба во форма на интегрално коло во TTL и CMOS технологија на елементатните логички кола структури (И, ИЛИ, НЕ, ЕКСИЛИ) и мемориски кола;</li> <li>- објаснување на основните операции од дигиталната електроника (елементарно ниво);</li> <li>- анализа на основните логички структури.</li> </ul>	
<b>5. ПРОГРАМИБИЛНИ ЛОГИЧКИ КОНТРОЛЕРИ PLC</b>	<b>20</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Да го дефинира поимот програмибилен логички контролер PLC;</li> <li>- да ги разликува основните логички контролери според принципот на работата и нивната примена во управувањето со процесите;</li> <li>- да дефинира влезови и излези на PLC;</li> <li>- да ги опишува начините на програмирање на разни типови на PLC контролери;</li> <li>- да го познава основниот програмски пакет за работа со PLC (Step 7);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Објаснување на логичката контрола и управувањето со помош на програмибилни логички контролери - PLC;</li> <li>- прикажување на принципот на работа на PLC;</li> <li>- претставување на основниот програмски пакет Step 7;</li> <li>- анализирање на технолошкиот процес кој што треба да се управува /контролира со примена на PLC;</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- да изработува PLC документација;</li> <li>- да изработува елементарни програми во “Скалест дијаграм ” за PLC;</li> <li>- да чита, тестира и пронаоѓа грешки во програмите;</li> <li>- да презентира програма за конкретен процес со објаснување на чекорите;</li> <li>- да ја прикажува примената на PLC во некои индустриски процеси.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- прикажување на чекорите за изработка на програма за претходно анализираниот процес;</li> <li>- објаснување на начинот на водење на техничката документација за PLC;</li> <li>- презентација за тестирање на дадена програма и укажување на можните проблеми при составување на истата.</li> </ul>	
--	--	--	--	--

#### 4.2. Наставни методи и активности на учење

Согласно целите на наставната програма по *процесна контрола како избран предмет* во функција на завршен испит наставникот применува наставни методи засновани на проекти, изготвување на дијаграми, изготвување постери (слики и цртежи), работа со компјутери, работа со програмибилните логички контролери-ПЛЦ и др. Овие методи се користат со примена на фронтална и индивидуална форма на работа, работа во групи и парови.

Во текот на наставата наставникот ги презема следните активности: објаснува, демонстрира, дава упатства, опишува, споредува, анализира, го води ученикот, ја следи работата на ученикот, го мотивира ученикот и сл.

Во текот на наставата по предметот, активноста на ученикот се состои во: слушање, дискутирање, приклучување, наблудување, споредување, пишува програми на компјутери, користи софтвер за симулација, работа со програмибилните логички контролери-PLC, користење на CD-ромовии, изработување домашни задачи, читање, и друго.

### **4.3. Организација и реализација на наставата**

Реализацијата на наставната програма по *процесна контрола како избран предмет*, како избран предмет се изведува преку стручно-теоретска настава и вежби во кабинет-училница опремена со соодветните наставни средства. Во текот на учебната година ученикот прави сопствен избор на задачи за проектот со цел да дојдат до израз неговите знаења, способности и вештини стекнати по наставната програма *процесна контрола* како задолжителен предмет. Наставникот ја избира формата за работа во проектот (мали групи, тандем или индивидуално). Изборот го врши самостојно ученикот или групата/тандемот. На крајот задачата ја претставува и предава во писмена форма и истата ја презентира (по сопствен избор на метод на презентација) пред учениците во паралелката, наставниците и родителите. Непосредната поврзаност на содржините помеѓу наставните програми по *процесна контрола* како задолжителен и како избран предмет неминовно ја наметнува потребата од тимска работа меѓу наставниците кои ги реализираат нивните содржини во однос на планирањето и организирањето на наставата.

За подетална организација и реализација на наставата наставникот се води према дидактичките насоки дадени одделно за секоја тема. Бројот на часовите даден за одделните теми е ориентационен.

### **4.4. Наставни средства и помагала**

За поефикасно постигнување на целите се користи: компјутер, софтверт за симулација, програмиран логички контролер-PLC, графоскоп, шеми, слики, табели, дијаграми, каталози и други наставни средства и помагала.

За поуспешно совладување на целите на предметот ученикот користи соодветна литература, и тоа: учебници и учебни помагала, наставни материјали подготвени од страна на наставникот, како и дополнителна литература за наставникот.

## 5. ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА НА УЧЕНИЦИТЕ

Оценувањето на постигањата на учениците се врши преку следење и вреднување на постигањата на ученикот, континуирано во текот на целата учебна година, усно, писмено или друга форма на оценување, кои се користат по изработувањето на дадената проектна задача. Секој ученик во текот на едно полугодие добива најмалку две оценки.

## 6. КАДРОВСКИ И МАТЕРИЈАЛНИ ПРЕДУСЛОВИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

### 6.1. Основни карактеристики на наставниците

Наставникот по наставниот предмет *процесна контрола како изборен предмет*, треба да ги поседува следните персонални, професионални и педагошки карактеристики: да е психофизички здрав, да ги применува литературниот јазик и писмото на кои се изведува наставата, да е отворен и комуникативен, подготвен за соработка, да има соодветно професионално образование, со или без работно искуство, да ја сака педагошката работа, да е добар организатор, креативен, да ја почитува личноста на ученикот, да е подготвен за примена на иновации во воспитно-образовната работа.

### 6.2. Стандард за наставен кадар

Наставата по предметот *процесна контрола* ја реализираат кадри со завршени студии по:

- *електроника*, насока информатика и автоматика, електроника или енергетика и со здобиена педагошко-психолошка и методска подготовка и положен стручен испит;
- *технологија*, сите насоки и со здобиена педагошко-психолошка и методска подготовка и положен стручен испит.

### **6.3. Стандард на простор**

Наставата по наставниот предмет *ѝроцесна конѝрола* се реализира во кабинет-училница опремена според Нормативот за простор и опрема за хемиско-технолошка струка.

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

**7.1. Датум на изработка:** март 2008 година

### **7.2. Состав на работната група:**

1. спец. Ардијана Исахи-Палоши, раководител, советник во Центарот за стручно образование и обука - Скопје
2. Трајан Ивановски, наставник, СУГС „Марија Кири-Склодовска” - Скопје
3. Петре Николовски, наставник, СУГС „Владо Тасевски” - Скопје

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

**Датум на започнување:** септември 2008 година

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

Наставната програма по *ѝроцесна конѝрола како избран предметѝ* ја одобри

(донесе) министерот за образование и наука со решение бр. 07-4336/1 од 03.06.2008 година.

